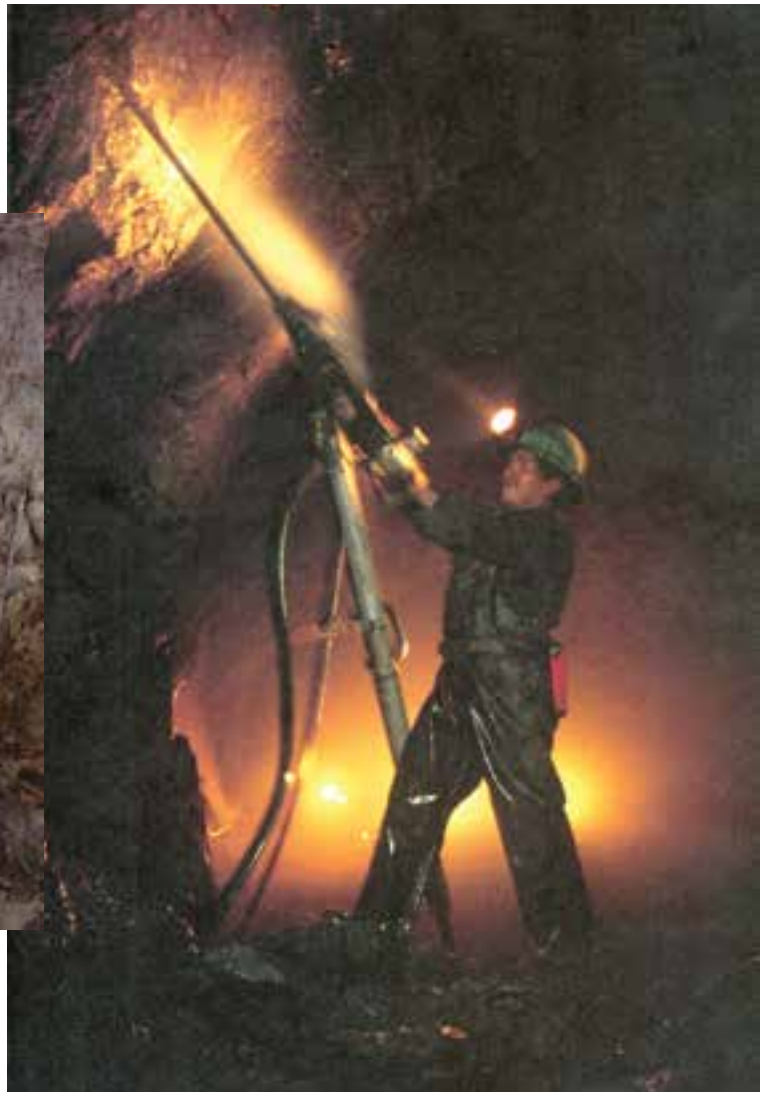
فصل هفتم

پایه‌های نگهدارنده‌ی پرفوراتور(پایه‌های انفرادی پنوماتیکی)



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که :

۱ــ پایه‌های نگه‌دارنده‌ی پرفوراتور را شناسایی کنید.

۲ــ پایه‌های انفرادی پنوماتیکی را شناسایی کنید.

۳ــ با پایه‌های انفرادی پنوماتیکی کار کنید.

۴ــ پایه‌های انفرادی پنوماتیکی را تشریح کنید.

پایه‌های نگهدارنده‌ی پرفوراتورها

در حالتی که چکش چالزنی (پرفوراتور) سبک است، کارگر می‌تواند چکش را با دست در یک حالت ثابت نگهدارد و نیروی فشاری پشت مته را نیز تأمین کند، ولی به علت خستگی ناشی از وزن و لرزش چکش معمولاً این کار به‌ندرت انجام می‌شود برای سهولت کار، معدن‌چیان و تأمین نیروی فشاری لازم در حفاری با دستگاه‌های نیمه‌سنگین و سنگین از پایه‌های انفرادی یا بازوهای حفاری در ماشین‌آلات حفر چال استفاده می‌کنند. این پایه‌ها ۲ عمل را هم‌زمان باهم انجام می‌دهند :

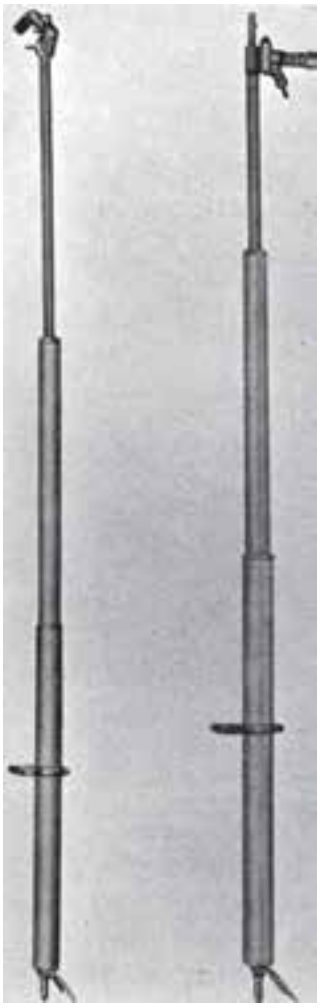
۱ــ وزن پرفوراتور را تحمل می‌کنند.

۲ــ نیروی فشاری پشت مته را به مقدار نیاز تأمین می‌کنند.

شکل پایه‌ها: پایه‌ها به شکل‌های مختلفی ساخته شده‌اند، ممکن است پیچی (مکانیکی) و یا پنوماتیکی باشد و یا در بعضی از پرفوراتورهای الکتریکی از پایه‌های هیدرولیکی استفاده می‌کنند.

پایه‌های انفرادی

این پایه‌ها به‌صورت پایه‌ی پرفوراتورهای تلسکوپی بوده که در اصطلاح به این‌گونه پایه‌ها نیز پایه‌های تلسکوپی می‌گویند. سیستم کارکرد و نحوه‌ی حفاری به یک صورت بوده ولی در پرفوراتورهای تلسکوپی که بیشتر روسی و قدیمی نیز هستند، یک‌پارچه هست و فقط پرفوراتور حول محوری جهت تنظیم زاویه‌ی حفاری تا جایی که پایه، اجازه دهد چرخش می‌کند ولی در پایه‌های انفرادی همان‌طور که از نام آن پیداست، می‌تواند مجاز باشد و پرفوراتور توسط پین و یا پیچ و مهره به گوشواره متصل می‌گردد و مزیت این‌گونه پایه‌ها در مجزا بودنشان است و حمل و نقل و تعمیر هر قطعه مجزا بوده و همان‌گونه که گفته شد به انواع پنوماتیکی، پیچی و هیدرولیکی تقسیم می‌شوند.



شکل ۱ــ۷ــ انواع پایه‌ی انفرادی

پایه‌های انفرادی پنوماتیکی

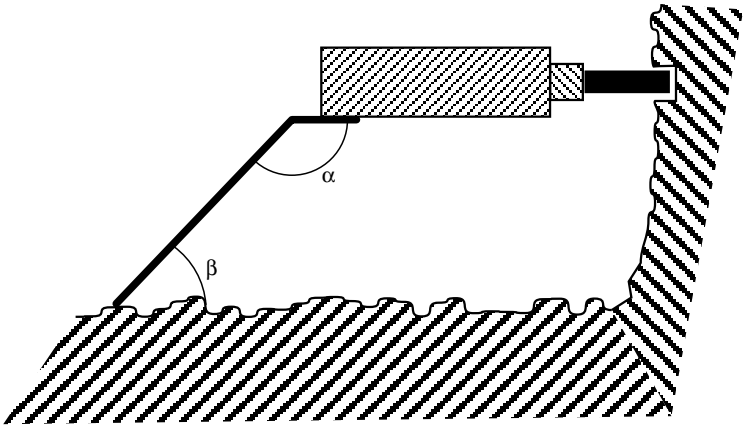
این پایه‌ها تلسکوپی بوده و با هوای فشرده عمل می‌کنند چالزنی به کمک این پایه‌ها به سهولت انجام می‌گیرد. پرفوراتور را به پایه وصل کرده و آن را به‌کار می‌اندازند. برای کنترل نیروی فشاری شیرهای مخصوصی روی پایه نصب شده است. نیروی فشاری اعمال شده به چکش حفاری (پرفوراتور) به‌وسیله‌ی پایه در اثر هوای فشرده بوجود می‌آید. مقدار این نیرو تابع قطر مفید پیستون و فشار هوا است.

شکل ۲ــ۷ــ انواع پایه‌ی انفرادی پنوماتیکی و نحوه‌ی کارکرد با آن

نحوه‌ی تنظیم پایه‌های انفرادی

۱ــ ابتدا شیر پایه را بسته و سر مته را تنظیم می‌کنیم.

۲ــ در حفاری‌های افقی و یا مایل باید پایه با زاویه‌ی باز قرار گیرد.



شکل ۳ــ۷ــ نحوه‌ی تنظیم پایه انفرادی

در صورتی که زاویه کمتر از ۱۰۰ درجه باشد، وزن پرفوراتور با توجه به مؤلفه‌های نیرو کمتر از نیروی جک می‌شود و پایه به‌طور ناگهانی تا انتها باز می‌شود و پرفوراتور به‌طور عمودی روبه بالا می‌رود که بسیار خطرناک است.

شکل ۴ــ۷ــ نحوه‌ی کار کردن با پایه و پرفوراتور

برای زیاد شدن نیروی وارده به پایه باید به روش‌های زیر عمل کرد:

۱ــ زیاد کردن قطر پیستون

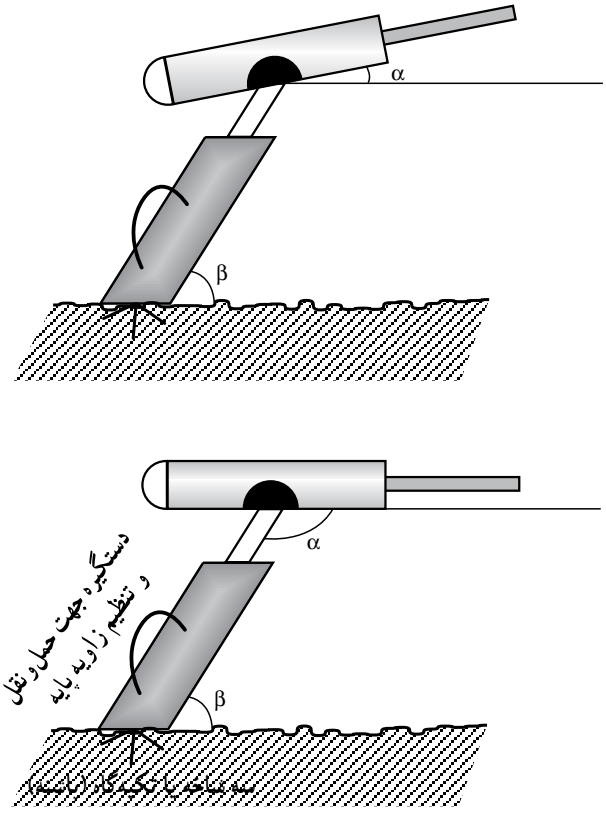
۲ــ زیاد کردن فشار هوا

۳ــ کم کردن شیب پایه یعنیβ هرچه مته و پایه در یک امتداد باشد فشار پشت مته بیش‌تر می‌شود.

با کم کردن شیب پایه و زیاد کردن شیب پرفوراتور تا جایی که به مقدار $\alpha\beta$ برسد بهترین کارآیی را خواهیم داشت.

اگر در جایی حفاری می‌کردیم که نمی‌توانستیم ($\alpha\beta$) قرار دهیم یعنی پرفوراتور و پایه را در یک امتداد نتوان قرار داد و به‌طور افقی بخواهیم چالزنی کنیم باید حتماً شیب پایه را کم کرد یعنی β تا حد امکان کم شود.

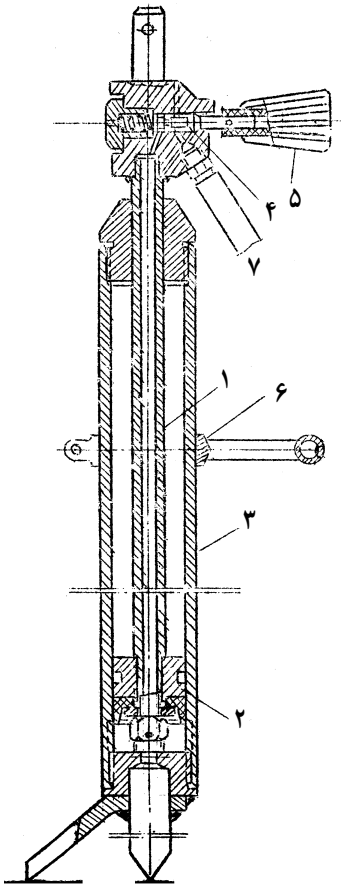
در شکل ۵ ــ ۷ تصویر یک پایه پنوماتیک (با هوای فشرده کار می‌کند) که برای هدایت و نگهداری پرفوراتور در هنگام حفاری به‌کار می‌رود نشان می‌دهد. و پایه‌های پنوماتیک بر ۲ نوعند الف) سیلندر ثابت ب) پیستون ثابت و همان‌گونه که گفته شد این پایه‌ها تشکیل شده از سیلندر : سیلندر، استوانه تو خالی و بلند است که پیستون در آن قرار داده شده است و انتهای



شکل ۵ ــ۷ــ زوایای بهینه‌ی به‌کارگیری پایه انفرادی

پیستون جک یا میله انتقال و انتهای جک یا میله انتقال در مرکز ثقل آن محل اتصال پرفوراتور می‌باشد.

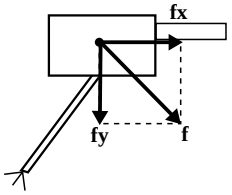
اتصال پایه و پرفوراتور طوری می‌باشد که می‌توان پرفوراتور را به دور محور افقی و تحت زوایایی در محور قائم حرکت داد و چال‌های مختلفی حفر نمود. طرف پایین استوانه «سیلندر» به شکل مخروطی و یا ۳ شاخه است که نوک آن را به زمین تکیه می‌دهند. و هوای فشرده از شیلنگ (۷) عبور کرده و از مجرای (۱) واقع در میله پیستون و پیستون (۲) داخل محفظه سیلندر می‌شود. و براثر متراکم شدن هوا و فشار به پیستون و سیلندر وارد نموده و سیلندر توسط سه شاخه در زمین سفت شده و پیستون (۲) و میله انتقال (۳) حرکت می‌کند و برای تنظیم فشار داخل سیلندر و توسط دکمه (۴) (سوپاپ مخروطی و یا سوپاپ اطمینان) و دستگیره (۵) (دسته سوپاپ یا شیر) استفاده می‌شود و کنترل هوای فشرده در پایه از صفر تا ماکزیمم درجه توسط



شکل ۶ــ۷ــ تصویر پرفوراتور با پایه

چرخاندن دستگیره (شیر) صورت می‌گیرد و فشاری که انتهای پیستون به پرفوراتور وارد می‌کند در امتداد پیستون معادل با ۶۰ تا ۱۳۰ کیلوگرم است این نیرو از ۲ مؤلفه افقی و عمودی تشکیل شده است که مؤلفه افقی آن جهت فشار لازم به انتهای مته می‌باشد و مؤلفه عمودی آن جهت تحمل وزن پرفوراتور است.

هرگاه به دکمه ۴ که نام دیگرش شیر تخلیه هواست فشاری با انگشت شست وارد آید هوای فشرده از آنجا خارج شده و پرفوراتور توسط نیروی وزنش به سمت پایین می‌آید و اگر دستگیره را آزاد کنند پرفوراتور به محل اول برمی‌گردد و با این عمل می‌توان محل مناسب را تنظیم کرد.



شکل ۷ــ۷ــ مؤلفه‌های نیروی وارده بر پایه و پرفوراتور

در جدول زیر مشخصات یک پایه روسی آورده شده است.

جدول ۱ــ۷ــ جدول مشخصات یک پایه روسی

ماکزیمم قدرت	سیلندر قطر داخلی	قطر داخلی شیلنگ	طول پیستون	وزن
اتمسفر ۵	۶۰ mm	۱۲ mm	۱۲۳۰ mm	۱۶ـ۲۰ کیلوگرم

اجزای پایه انفرادی پنوماتیک :

۱ــ مجرای عبور هوای فشرده از میله‌ی انتقال

۲ــ پیستون

۳ــ سیلندر

۴ــ سوپاپ مخروطی یا شیر تخلیه یا دکمه تخلیه

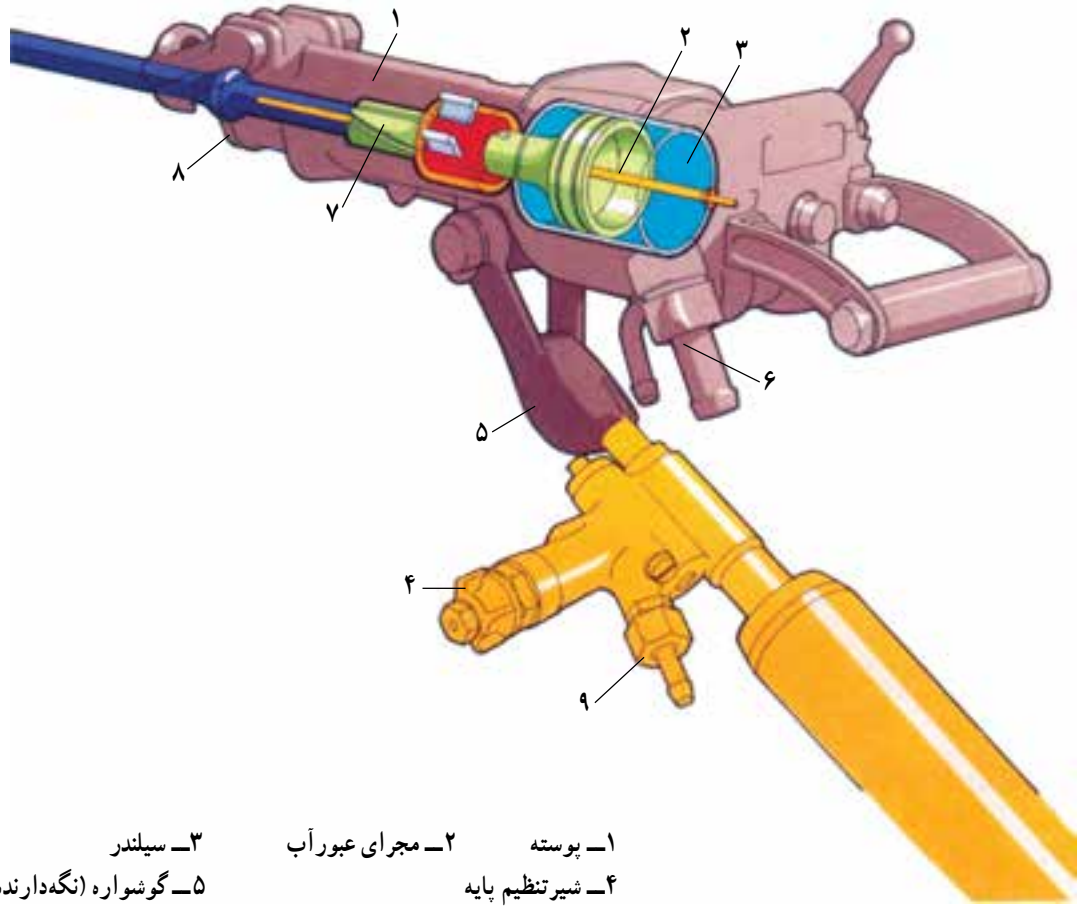
۵ــ دسته سوپاپ (دستگیره تنظیم)، شیر تنظیم

۶ــ دسته جهت حمل و نقل (دستگیره)

۷ــ شیلنگ هوای فشرده

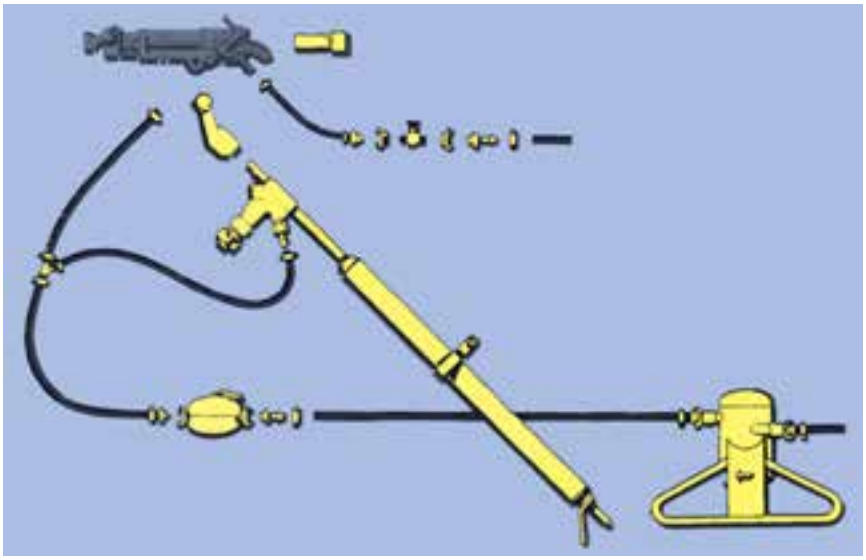
۸ــ سه شاخه

۹ــ محل اتصال و نصب پرفوراتور



۱ــ پوسته **۲ــ مجرای عبورآب** **۳ــ سیلندر**
۴ــ شیرتنظیم پایه **۵ــ گوشواره (نگه‌دارنده پرفوراتور)**
۶ــ مجرای ورودی هوای فشرده پرفوراتور **۷ــ پیستون و میله شیاردار پیستون**
۸ ــ پوسته **۹ــ مجرای ورودی هوای فشرده پایه**

شکل ۸ــ۷ــ اجزای مختلف پرفوراتور و پایه آن

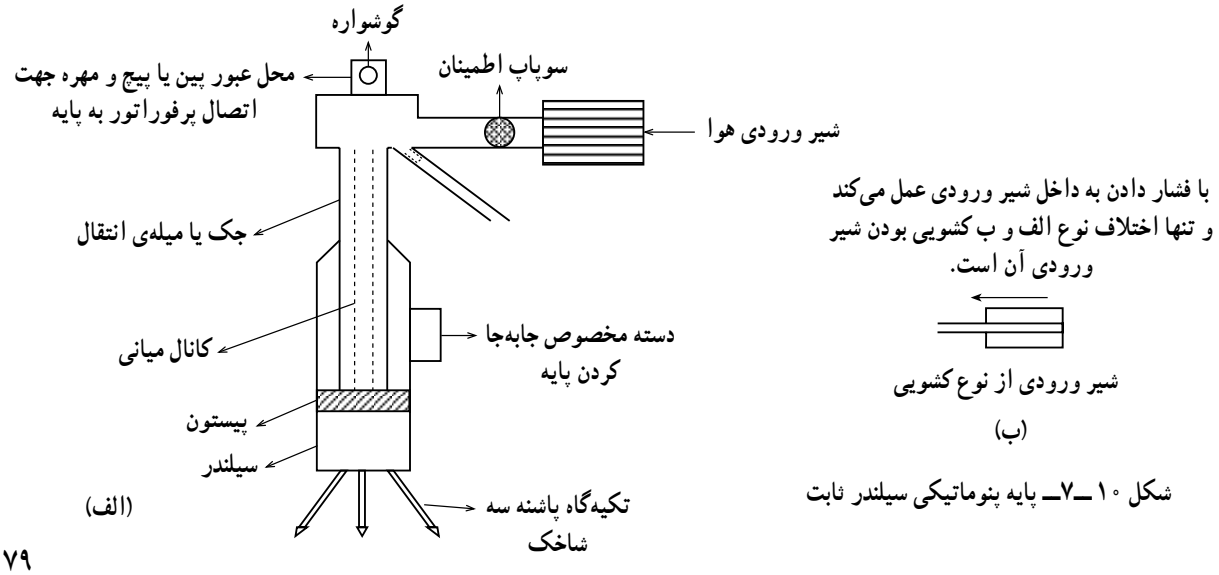


شکل ۹ ــ۷ــ دیاگرام نحوه‌ی اتصال پرفوراتور و پایه و روغندان و آبگیر

نحوه‌ی به‌کارگیری و اپراتوری پایه‌های انفرادی پنوماتیک و کارکرد آن‌ها

الف) پایه‌های سیلندر ثابت: بعد از اتصال شیلنگ هوای فشرده با بازکردن شیر ورودی هوای فشرده ؛ هوا از طریق کانال میانی میله‌ی انتقال (جک) به پشت پیستون می‌رسد. این هوا در بین سیلندر و پیستون متراکم شده و به اطراف خود فشار وارد می‌کند، همان‌گونه که در شکل می‌بینید به انتهای سیلندر پاشنه (۳ شاخک) متصل می‌گردد و بر روی زمین قرار می‌گیرد و با فشار هوای فشرده در بین سیلندر و پیستون این سه شاخک‌ها در زمین محکم‌شده و تنها قسمت آزادی که می‌تواند، حرکت کند پیستون است. با حرکت پیستون روبه بالا به جک (میله‌ی انتقال) فشار وارد کرده و آن را نیز به حرکت درمی‌آورد. پس از تنظیم به اندازه‌ی دلخواه با فشار دادن سوپاپ اطمینان با شست دست میزان هوای ورودی را کنترل کرده و به‌وسیله‌ی پرفوراتور چال می‌زنیم. در بعضی از معادن به‌علت محکم بودن سطح زیرین سه شاخک (پاشنه) ؛ سه شاخک در زمین‌گیر نمی‌کند و لیز می‌خورد. در این حالت با قرار دادن پا بر روی سه شاخک حرکت آن را مهار کرده و ادامه کار طبق روش بالا انجام می‌گیرد. و این کار را با کمک پرفوراتورچی انجام می‌دهند.

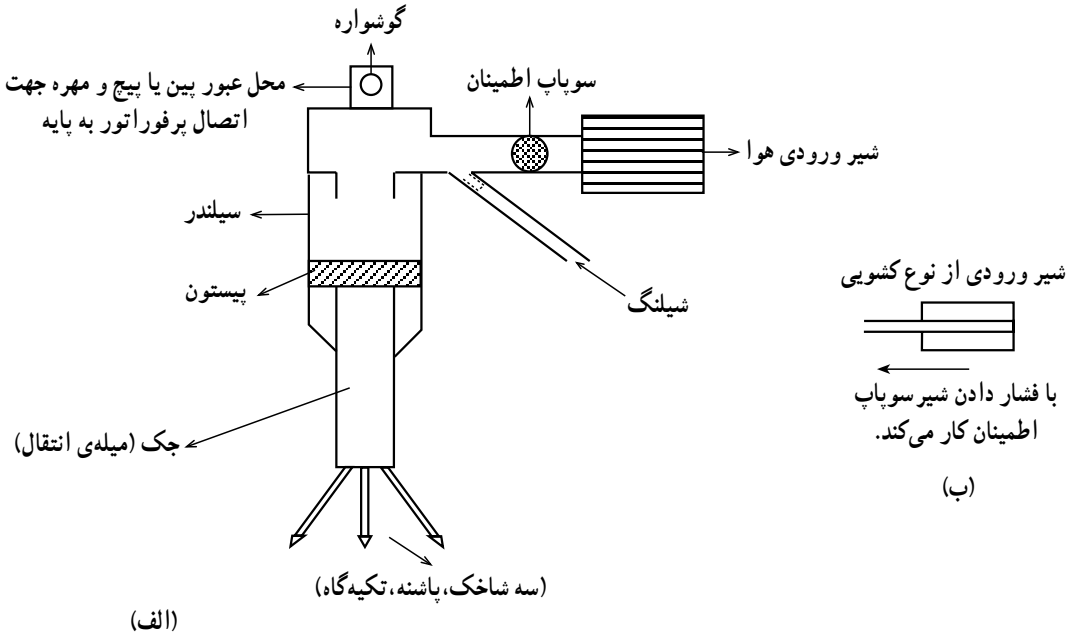
در بعضی از پایه‌های انفرادی سوپاپ اطمینان، بر روی شیر ورودی می‌باشد و با فشار دادن شیر ورودی به طرف داخل سوپاپ اطمینان، عمل می‌کند. شکل (ب)



شکل ۱۰ ــ۷ــ پایه پنوماتیکی سیلندر ثابت

نحوه‌ی جمع کردن و یا پایین آوردن پایه: با قرار دادن شیر ورودی در حالت تخلیه، هوای متراکم شده در بین سیلندر و پیستون تخلیه می‌شود و براثر وزن پرفوراتور و یا فشار وارد کردن کاربر پیستون به طرف انتهای سیلندر حرکت کرده و در حالت بسته قرار دهید و آماده‌ی جابه‌جایی و یا تحویل به انباردار می‌گردد.

ب) پایه‌های پیستون ثابت (سیلندر متحرک است): این پایه‌ها به سیلندر گوشواره متصل گردیده و به پیستون جک (میله‌ی انتقال) و به انتهای میله‌ی انتقال ۳ شاخک (پاشنه) متصل شده است. پس از تنظیم پاشنه‌ی (سه‌شاخک) در زمین، شیر ورودی هوای فشرده را بازکرده ؛ هوای فشرده به‌طور مستقیم در بین سیلندر و پیستون قرار می‌گیرد و متراکم می‌شود. با متراکم شدن هوای فشرده و فشاری که دارد خود به سیلندر و پیستون نیز نیرو وارد می‌کند. این نیرو به پیستون فشار وارد کرده و پس از انتقال نیرو به سه شاخک (پاشنه) ؛ سه شاخک (پاشنه) در زمین محکم می‌گردد و تنها سطحی که می‌تواند آزادانه حرکت کند، خود سیلندر است. در نتیجه با فشار هوای فشرده سیلندر روبه بالا حرکت می‌کند و در جهت تنظیم همانند پایه‌های سیلندر ثابت عمل کرده و پس از تنظیم پایه اقدام به عمل چالزنی می‌کنیم قابل ذکر است محل اتصال پرفوراتور (گوشواره) بر روی سیلندر می‌باشد. پس از اتمام کار چالزنی برای جابه‌جایی، شیر ورودی را در حالت تخلیه‌ی هوا قرار می‌دهیم تا هوای بین سیلندر و پیستون براثر وزن پرفوراتور و یا با واردکردن فشار توسط کاربر به قسمت بالای پایه و یا پرفوراتور تخلیه شود و آماده جابه‌جا کردن می‌گردد.



شکل ۱۱ ــ۷ــ پایه پنوماتیکی پیستون ثابت (سیلندر متحرک)

جدول ۲ــ۷ ــ جدول عیب‌یابی و چگونگی رفع عیب آن در پایه‌های انفرادی پنوماتیکی

عیب	علت	اقدام (رفع عیب)
شیر تخلیه باز است ولی پایه گیر کرده است.	زنگ‌زدگی سیلندر	قطعات باز شوند و تعمیر و سرویس گردند.
پایه قدرت بالابردن پرفوراتور را ندارد.	عدم متراکم‌شدن هوای فشرده	سیلندر گشاد شده است و هوا از اطراف پیستون و سیلندر عبور می‌کند.
پرفوراتور از روی پایه جدا نمی‌شود.	گیرکردن پین یا پیچ و مهره	با ریختن روغن ترمز سعی در بازکردن آن شود در غیر این صورت پین و پیچ و مهره بریده شود و تعویض گردد.
پایه پایین نمی‌آید.	شیر تخلیه پایه، گیر کرده است.	هوای فشرده‌ی ورودی بسته و شیلنگ را از پایه باز کرده و شیر تخلیه را تعمیر کنید.

دستور کار عملی

۱ــ نحوه‌ی کارکرد پایه‌های انفرادی را توضیح دهید.
۲ــ اجزا و پایه انفرادی را شرح دهید.
۳ــ پرفوراتور را روی پایه نصب کنید.
۴ــ پرفوراتور را بر روی پایه آماده حفاری نمایید.

فصل هشتم

پایه‌های نگهدارنده پرفوراتور(پایه‌های پیچی)

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که :

۱ــ پایه‌های پیچی را تشریح کنید.

۲ــ با پایه‌های پیچی کار کنید.

۳ــ مانی پولاتورها را شناسایی و اجزایشان را توضیح دهید.

۴ــ نحوه‌ی بکارگیری مانی پولاتورها را توضیح دهید.

پایه‌های پیچی

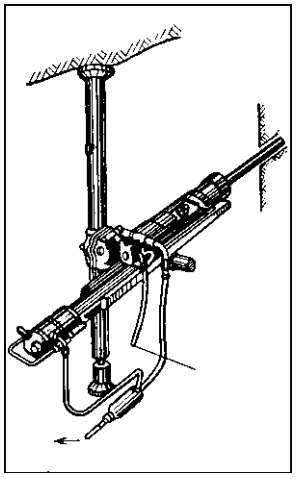
نوع دیگری از پایه‌ها که مورد استفاده قرار می‌گیرند، پایه‌های پیچی عمودی است. این پایه‌ها برای پرفوراتورهای سنگین وزن که وزن آن‌ها بیش از ۳۰ کیلوگرم است، مورد استفاده قرار می‌گیرند و به گونه‌ای طراحی شده‌اند که مانند یک ستون فلزی تنظیم شده و در محل مناسب قرار گرفته است و با باز و بسته‌کردن مهره تنظیم می‌شود چوبی در بالای این نوع پایه بین سقف و پایه می‌گذارند و به‌عنوان پایه نگهدار نیز به‌کار می‌رود و اگر در اثر حفاری لرزش‌هایی به‌وجود آید، سقف ریزش نکند. با چرخاندن پیچ، طول ستون تغییر کرده و از یک طرف زیر سقف و از طرف دیگر روی زمین محکم می‌شود. دستگاه حفاری به کمک یک مارپیچ روی بازو نصب می‌شود که طول بازو حدود یک متر بوده و پرفوراتور می‌تواند روی بازو به‌طرف بالا و پایین، به‌طور افقی به طول یک متر جابجا گردد.

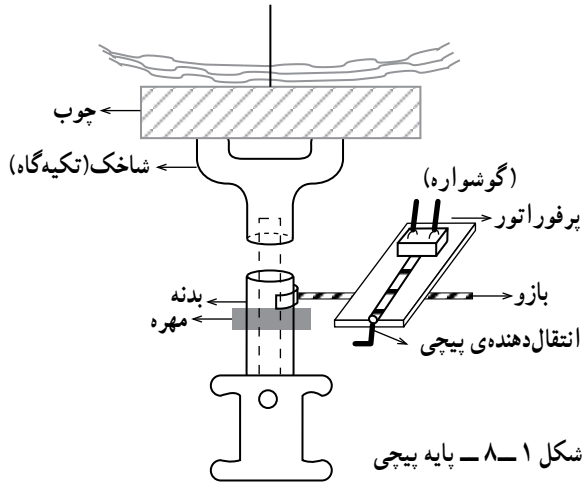
نحوه‌ی راه‌اندازی

۱ــ ابتدا به‌وسیله‌ی مهره، پایه را به‌اندازه‌ای کم‌تر از قطر چوب از سقف تنظیم کرده و چوب را بین سقف و شاخک (تکیه‌گاه) بالایی قرار داده و با مهره به سقف محکم کنید.

۲ــ بازو را در منطقه‌ای که می‌خواهیم حفاری کنیم با چرخاندن دسته‌ی انتقال‌دهنده‌ی آن پیچی تنظیم کنید.

۳ــ پرفوراتور را بر روی انتقال دهنده‌ی پیچی نصب کرده (همانند نصب در روی پایه انفرادی) و پس از انجام این مراحل پرفوراتور آماده‌ی بهره‌برداری می‌شود و سپس چالزنی را شروع کنید.





شکل ۱ ــ۸ ــ پایه پیچی

پایه‌های مکانیکی (پیچی)ــ مانی پولاتورها

پایه‌هایی هستند که برای نصب در هر ماشینی به‌کار می‌روند. این پایه‌ها بر روی ماشین‌های بارگیری، واگن‌ها، ارابه‌ها و... قابل نصب است و به‌کمک دستگیره جهت تنظیم به حرکت درمی‌آیند و تمامی اجزایشان به‌طور پیچی باز و بسته می‌شود تا پرفوراتور را جهت حفاری تنظیم و آماده نماییم و از اجزای زیر تشکیل شده است.

۱ و۲ــ لوله نگهدارنده یا بدنه

۳ــ محل اتصال

۴ــ میله دنده‌دار یا بازوی متحرک

۵ــ پیچ تنظیم گوشواره

۶ــ فک ثابت

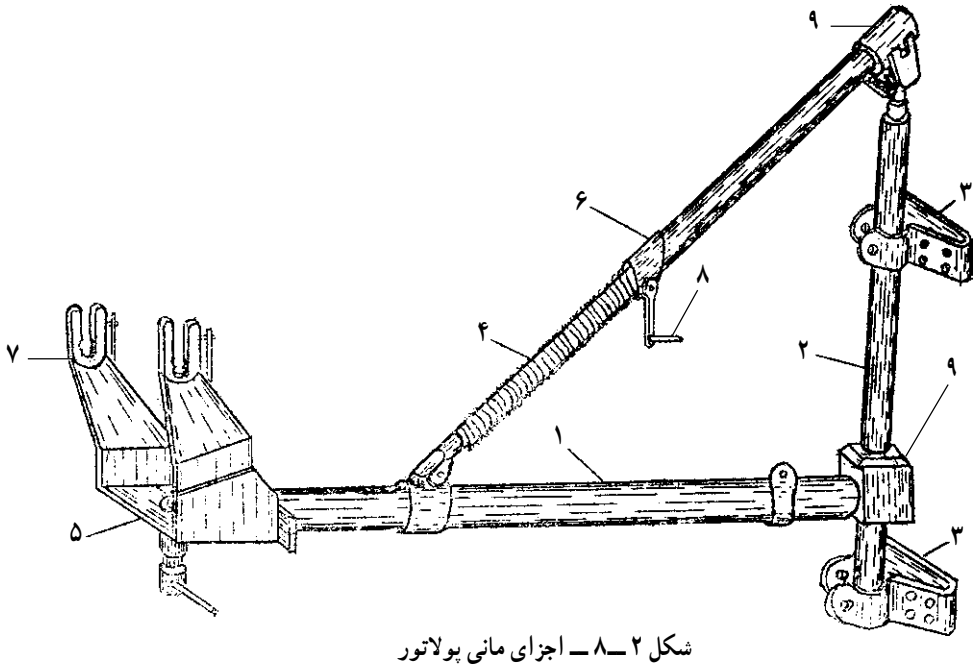
۷ــ گوشواره

۸ــ دستگیره تنظیم

۹ــ مفصل بازویی

ساختمان مانی پولاتورها

این پایه‌ها از بازوی متحرک لوله‌ای (۱) که به‌وسیله‌ی اتصال به پایه (۲) محکم شده است تشکیل می‌شوند. پایه (۲) به‌وسیله‌ی گیره (سگ دست) جداشدنی (۳) بر روی ماشین موردنظر نصب می‌شود. بازوی متحرک به‌وسیله‌ی میله رزوه‌دار (بازو) (۴) نگهداری شده و بازوی متحرک با مفصل (۵) با چرخاندن دستگیره ۶ بالا و پایین شود و تنظیم می‌گردد و پرفوراتور را به‌وسیله‌ی گوشواره‌ای (۷) به مانی‌پولاتور نصب می‌کنیم.



شکل ۲ــ۸ــ اجزای مانی پولاتور

نحوه به‌کارگیری

ابتدا توسط محل‌های اتصال (۳) به شاسی یا هر وسیله‌ای که مورد نظر است متصل نموده و پرفوراتور را به گوشواره (۷) متصل می‌کنیم و توسط دستگیره تنظیم (۸) محل مورد نظر حفاری را تنظیم نموده و عمل حفاری را شروع می‌نماییم. در نتیجه به ترتیب زیر عمل می‌کنیم :

۱ــ به‌وسیله‌ی گیره‌ها مانی پولاتور، به ماشین مورد نظر پیچ و مهره می‌شوند.

۲ــ پرفوراتور بر روی گوشواره‌ای به‌وسیله‌ی پیچ و مهره و یا پین نصب می‌گردد.

۳ــ با چرخاندن دستگیره جهت تنظیم‌کردن محل حفاری، اقدام گردد.

۴ــ پرفوراتور را از لحاظ حفاری آماده کنید.

۵ــ با پرفوراتور اقدام به چالزنی کنید.

سرویس و نگهداری

۱ــ بازوهای متحرک را قبل از شروع به کار تمیز و روغن‌کاری کنید.

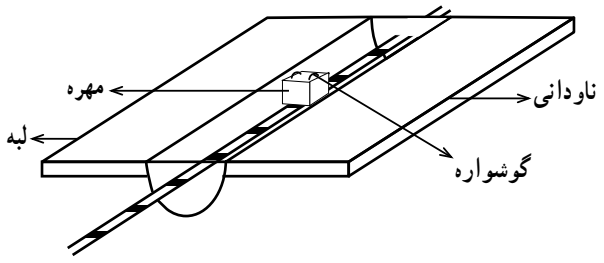
۲ــ هفته‌ای یک بار مفصل‌ها را گریس‌کاری کنید.

انتقال‌دهنده‌ی پیچی پنوماتیک

این دستگاه برای استفاده از حرکت پرفوراتور به سمت جلو در روی پایه‌های واگن دریل‌ها و پایه‌های پیچی که دارای بازو هستند و گاهی بر روی مانی پولاتورها نصب می‌گردند.

ساختمان دستگاه و کارکرد آن

این دستگاه از یک ناودانی لبه‌دار و یک پیچ و مهره تشکیل شده است، به‌طوری که با حرکت دورانی پیچ و مهره به‌طور افقی به‌طرف جلو حرکت می‌کند. پرفوراتور بر روی لبه‌های ناودانی قرار می‌گیرد و مهره در زیر پرفوراتور نصب می‌گردد. حرکت دورانی پیچ به‌وسیله‌ی یک موتور توربینی بادی تأمین می‌شود و به‌وسیله‌ی یک جعبه‌دنده که از سه چرخ دنده‌ی سیاره‌ای و یک چرخ دنده‌ی خورشیدی تشکیل شده است که به پیچ منتقل می‌گردد.



شکل ۳ــ۸ ــ انتقال‌دهنده‌ی پیچی پنوماتیک

دستور کار عملی

۱ــ پایه‌های پیچی را شرح دهید و به‌کار گیرید.

۲ــ مانی پولاتورها را سرویس کنید.

۳ــ مانی پولاتورها را به‌کار گیرید.

فصل نهم

پایه‌های نگهدارنده پرفوراتور(پایه‌های ارابه‌ای)

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که :

۱ــ پایه‌های ارابه‌ای را شناسایی کنید.

۲ــ پایه‌های ارابه‌ای را سرویس کنید.

۳ــ اختلاف پایه‌های ارابه‌ای را با دیگر پایه‌ها مشخص کنید.

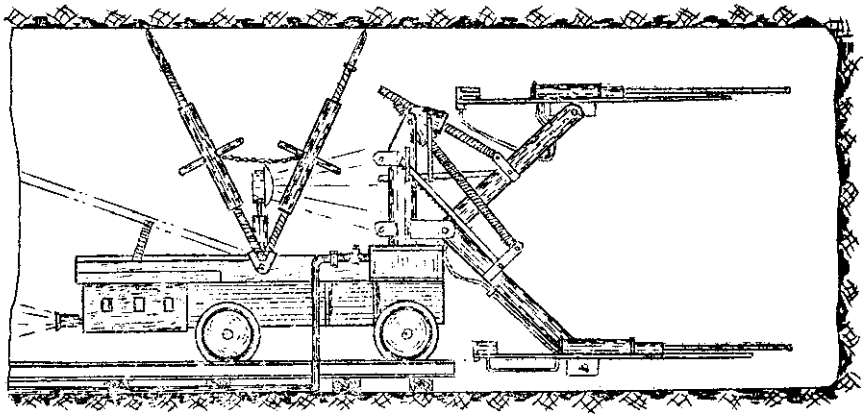
پایه‌های ارابه‌ای

این دستگاه می‌تواند دارای چند بازو که در هر بازو یک پرفوراتور باشد به‌طوری‌که می‌توانند هم‌زمان با هم کار کنند، بنابراین مقدار قابل توجهی در وقت صرفه‌جویی می‌گردد.

ساختمان پایه‌های ارابه‌ای

پایه‌های ارابه‌ای دارای چهار چرخ فلزی برای حرکت روی ریل و یا چهار چرخ لاستیکی برای حرکت روی زمین و یا چرخ زنجیری هستند. شاسی ارابه یک یا دو ستون قائم و به هریک از ستون‌ها یک یا دو بازو افقی متصل است. طوری که می‌توان بازوها را تغییر محل و یا به‌دور ستون‌ها گردش داد.

شکل ۱ــ۹ ــ دستگاه پایه‌ی ارابه‌ای با سه بازو



شکل ۲ ــ ۹ ــ ساختمان پایه‌های ارابه‌ای

دستور کار عملی

۱ــ پایه‌های ارابه‌ای را سرویس کنید.

۲ــ پایه‌های ارابه‌ای را شناسایی کنید و آن‌ها را جهت حفاری آماده کنید.

فصل دهم

کارگاه حفر چال(پرفوراتوریس)

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که :

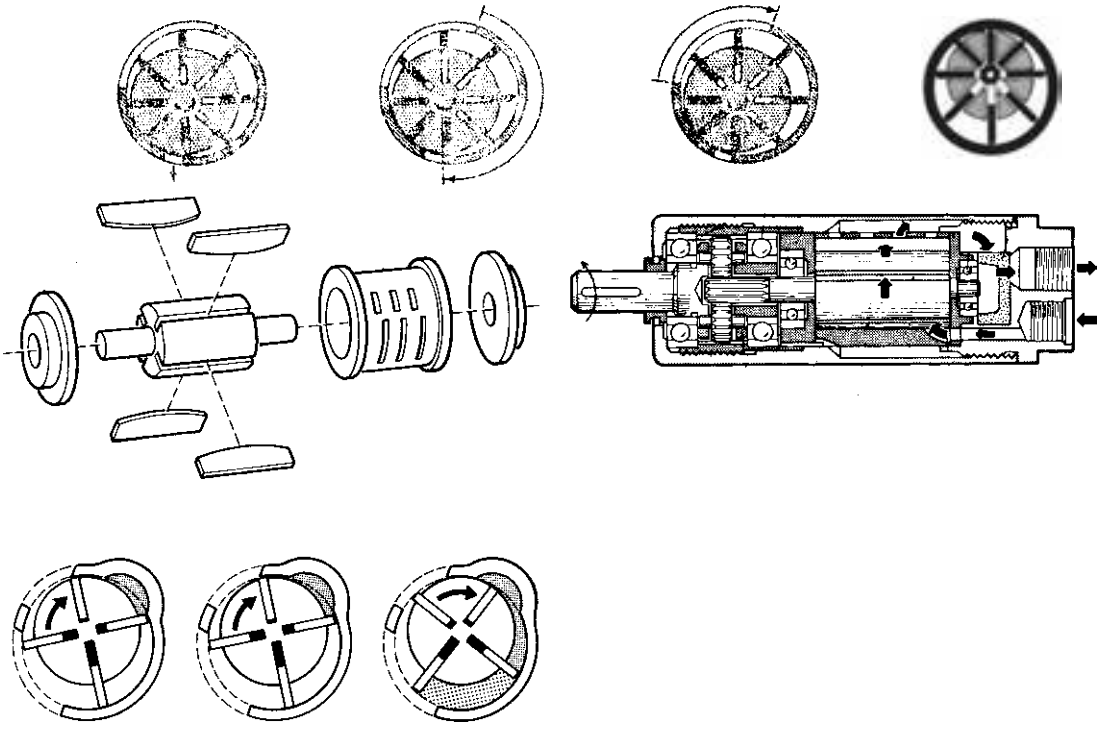
۱ــ مکانیزم پرفوراتوریس را شرح دهید.

۲ــ با پرفوراتوریس به‌طور عملی کار کنید و حفاری نمایید.

۳ــ معایب پرفوراتوریس را شرح دهید و رفع عیب نمایید.

پرفوراتوریس

پرفوراتوریس‌ها در واقع نوعی سیستم حفاری دورانی است و مکانیزمی تقریباً مشابه با آن دارد تنها اختلاف پرفوراتوریس‌ها با سیستم حفاری چرخشی، مکانیزم چرخش مته است که عمل چرخش مته در پرفوراتوریس‌ها توسط توربینی انجام می‌گیرد که بلافاصله بعد از مته قرار دارد و بنابراین احتیاجی به چرخش رشته لوله‌ای حفاری نیست. به عبارت دیگر چرخش لوله حفاری حذف می‌شود و چون تمامی فشارها روی توربین می‌باشد زود خراب می‌شود و از بین می‌رود و درنتیجه کاربرد زیادی ندارد. پرفوراتوریس‌ها شامل، بدنه، مته، سرمته و پایه می‌باشند و بر ۲ نوعند پرفوراتوریس پنوماتیک که با هوای فشرده کار می‌کنند و پرفوراتوریس‌های الکتریکی. این ماشین‌ها از نوع دورانی هستند که از آن‌ها برای حفر چال در لایه‌های نرم تا سخت استفاده می‌شوند.



شکل ۱ــ۱۰ ــ نحوه‌ی کارکرد پرفوراتوریس و قطعات آن

اجزا و اصول کار پرفوراتوریس‌ها

بدین ترتیب است که روتور و استاتور استوانه مماس داخل در داخل هم قرار می‌گیرند ولی این دو خارج از مرکز می‌باشند و تعدادی شکاف که در روی روتور تعبیه شده است و در درون هرکدام یک برگه ذوزنقه‌ای شکل قرار گرفته است. کار موتور بدین‌ترتیب است که ابتدا کمی هوا از شکاف ته موتور زیر برگه‌ها وارد شده و باعث خارج‌شدن برگه‌ها از شکاف می‌گردد. هوای فشرده که از کانال ورودی به پشت برگه فشار وارد نموده و روتور را می‌گرداند. سپس از کانال خروجی خارج می‌گردد نیروی دورانی رتور از طریق گیربکس دستگاه که تشکیل شده از دو چرخ‌دنده سیاره‌ای دوبل و یک چرخ‌دنده خورشیدی که در داخل پوسته و به کمک دو بازو تولید یک زوج نیرو می‌گردد که تبدیل به یک نیرو شده و به مته‌گردان اِعمال می‌شود و باعث چرخیدن مته می‌گردد.

پرفوراتوریس برقی دستی

این نوع پرفوراتوریس‌ها با استفاده از نیروی الکتریسیته به‌کار می‌افتد و با اتصال به برق می‌توان از این پرفوراتوریس بهره‌برداری نمود.

نحوه‌ی استفاده از پرفوراتوریس برقی

به‌منظور استفاده صحیح از پرفوراتوریس‌های دستی و پایه‌ای و هم‌چنین به‌منظور اینکه راندمان کار کاملاً رضایت‌بخش

باشد لازم است که مقررات زیر رعایت گردد.

۱ــ قبل از آوردن پرفوراتوریس بـه معدن باید شرایط عـایقی، کار وانتیلاتور و گرمای بدنه و کار سرویس و روغن‌کاری یاتاقان‌های موتور پرفـوراتوریس و اتصال کابل‌ها به پرفوراتوریس و سوییچ‌ها را بررسی نماییم.

۲ــ حفاران باید مخصوصاً دقت کنند که پرفوراتوریس ضد جرقه است یا خیر و بعد به‌کار گیرند.

۳ــ قبل از روشن‌کردن پرفوراتوریس لازم است که کاملاً آن‌را آزمایش نماییم. سپس کار وانتیلاتور و شرایط کابل‌ها را هم آزمایش کنید.

۴ــ از پیچانیدن کابل‌ها و خم‌کردن کابل و یا تماس با لبه‌های تیز خودداری کنید.

۵ــ از حفاری چال‌های انفجاری قبلی باید کاملاً خودداری نمود حتی فقط انتهای چال و یا نصف چال مانده باشد.

۶ــ از فشار بیهوده به دستگاه در حین حفاری جلوگیری نمایید و در صورتی که سرعت حفاری کم شود علت‌یابی نمایید.

آماده‌کردن پرفوراتوریس برای به‌کارگیری

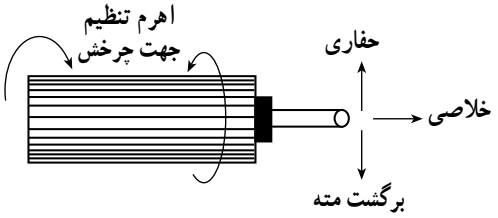
۱ــ در پرفوراتوریس‌های روسی پرفوراتوریس دارای یک کابل ۶ سیمی جهت کنترل از راه دور و یک کابل ۴ سیمی دیگر برای کنترل موضعی (محلی) می‌باشد که به منبع تغذیه متصل می‌شوند.

۲ــ پرفوراتوریس باید در خارج از محل کار امتحان شود و مقدار روغن نیز بازرسی گردد.

۳ــ شیلنگ آب‌پاشی را باید محکم به منبع آب متصل نماییم.

۴ــ پرفوراتوریس را باید در موقع کار غیرمفید آزمایش کنیم. در این حالت حفار (اپراتور) از نوع چرخش و سر و صدا بازرسی نماید که خوب کار می‌کند یا خیر و آب چکه نکند و جهت چرخش در جهت صحیح بوده زیرا با تغییر سیم‌ها جهت چرخش تغییر می‌کند. درصورتی که عیبی داشته باشد و حفار نتواند برطرف نماید آن عیب را کتباً اعلام کرده و پرفوراتوریس را به تعمیرگاه بفرستد.

به منظور کنترل جهت چرخش اهرم تنظیم، جهت چرخش و تغییر سرعت چرخش پیچ تنظیم سرعت، از روش زیر استفاده نماید.



شکل ۲ــ۱۰ــ اهرم تنظیم

جدول ۱ــ۱۰ــ کنترل جهت چرخش

اهرم تنظیم جهت چرخش	وضع کنترل دستگیره‌ی کاربری		وضعیت دستگیره‌ی تنظیم
	۱۵۰۰RPM دور در دقیقه	۳۰۰RPM دور در دقیقه	
آهسته به جلو حرکت دهید.	به چپ می‌چرخد	به راست می‌چرخد	به منتهی‌الیه وضعیت جلو
خلاصی ایست (قرارگیری در وسط)	به چپ می‌چرخد	به راست می‌چرخد	وسط قرار می‌گیرد.
خلاف جهت حفاری برای بیرون‌کشیدن مته (حالت برگشت)	به راست می‌چرخد	به چپ می‌چرخد	به منتهی‌الیه وضعیت عقب

بازرسی پرفوراتوریس در حین کارکردن

۱ــ درجه بدنه موتور الکتریکی را نگاه کنید، نباید از ۷۰ درجه سانتی‌گراد بیش‌تر شود.

۲ــ اتصال آب پاش را بازرسی نمایید. نباید هیچ‌گونه آبی از شیلنگ و یا لوله اتصال چکه کند (خطر برق‌گرفتگی) تنظیم فشار آب ۳ تا ۴ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع است.

۳ــ زمانی‌که کار تمام شد اهرم تنظیم جهت چرخش باید در وضع اولیه خودش قرار گیرد.

۴ــ اگر هرگونه چکه آب و یا صدایی ملاحظه شد پرفوراتوریس را باید فوراً متوقف و برای تعمیر و امتحان به تعمیرگاه ببریم حفار باید قبل از شروع به کار، پرفوراتوریس را از هر لحاظ امتحان نماید و شرایط مناسب کار پرفوراتوریس را در نظر گیرد.

۵ــ حفار باید هر ماه پرفوراتوریس را گریس‌کاری نماید و تمامی یاتاقان‌های شافت و غیره را هفته‌ای یکبار حتماً روغن‌کاری نماید.

۶ــ حداقل هر ۴ ماه یکبار باید باز و شست‌وشو نمایید و قسمت‌های مختلف آن‌را بازرسی نمایید. تا اگر قسمتی مستهلک و یا خراب شده تعویض گردد.

پرفوراتوریس برقی، هیدرولیکی

آماده‌کردن پرفوراتوریس جهت کار: (در زیر شرح به‌کارگیری پرفوراتوریس روسی می‌باشد)

۱ــ ۵ لیتر روغن هیدرولیک باید به قسمت هیدرولیک از طریق مجرای ورودی ریخته و این عمل را زمانی‌که پیستون در نقطه مرگ پایین[1] قرار گرفته است سیلندرها را پر از روغن کنید. و برای هواگیری حداقل ۵ مرتبه پیستون به نقطه مرگ بالا[2] و پایین برسانید و در زمانی که در نقطه مرگ پایین است روغن هیدرولیک را پرکنید.

۲ــ پرفوراتوریس باید دارای یک کابل ۶ سیمی جهت کنترل دور و یک کابل ۴ سیمی برای کنترل محل یا موضع حفاری می‌باشد.

۳ــ پرفوراتوریس را باید خارج از سینه کار امتحان کنید و روغن‌کاری توربین را بازرسی کنید.

۴ــ شرایط سیم‌های اصلی برق و اتصال زمین باید بررسی گردد و بعد به برق اصلی با داشتن فیوز متصل نمایید.

۵ــ پرفوراتوریس برقی در بی‌باری باید امتحان گردد. و جهت چرخش و از لحاظ روغن‌ریزی و غیره مطمئن شویم و پس از اطمینان کامل از سیم‌ها و اجزای دیگر، پرفوراتوریس را روی مانی پولاتور ماشین یا بر روی پایه سوار می‌نماییم. و شروع به حفاری می‌کنیم قبل از شروع به کار حفار، باید سر مته‌ها، روغن، مته‌ها و دستکش کارِ ذخیره داشته باشد.

نکاتی که در حین به‌کارگیری و کارکرد پرفوراتوریس برقی، هیدرولیکی باید دقت داشت.

۱ــ درجه بدنه موتور الکتریکی نباید از ۷۰ درجه سانتی‌گراد تجاوز کند که باعث سوختن موتور الکتریکی و خرابی دیگر اجزا می‌گردد.

۲ــ سر مته‌های کند و کارکرده را باید به موقع با سر مته‌های نو تعویض نمود زیرا کارکردن با سر مته‌های کند راندمان را بسیار پایین آورده و دستگاه را داغ می‌کند.

۳ــ از لحاظ اتصال مناسب به مانی پولاتور و یا پایه کاملاً بازرسی گردد.

۴ــ با شنیدن کوچک‌ترین صدای غیرمعمولی و یا هر نوع اشکالی در کارکردن دستگاه پیش آید حتماً پرفوراتوریس را خاموش نموده و نوع صدا را کتباً به تعمیرگاه اطلاع دهید.

۱و۲ــ نقطه‌ی مرگ پایین به پایین‌ترین نقطه‌ای گفته می‌شود که پیستون به آن رفته و سرعتش در آن نقطه صفر شده و آماده‌ی تغییر جهت برای برگشت به بالاترین نقطه می‌شود و در بالاترین نقطه‌ای که سرعت پیستون صفر می‌شود به آن نقطه‌ی مرگ بالا می‌گویند.

۵ــ پس از اتمام کار، پرفوراتوریس را از پایه و غیره باز نموده و آن‌را به دیوار کارگاه طوری تکیه دهید که از چکیدن آب به‌داخل آن جلوگیری گردد.

۶ــ نحوه‌ی تست و امتحان‌نمودن پرفوراتوریس برقی هیدرولیکی مانند پرفوراتوریس برقی دستی می‌باشد و برای امتحان پمپ هیدرولیک نباید فشار کمتر از ۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع باشد در غیر این صورت پمپ هیدرولیک باید تعویض گردد و از لحاظ اتصال بدنه هر روز تکنسین برق معدن ضمن کنترل کلیه وسایل برقی تمامی پرفوراتوریس‌های برقی را نیز کنترل نماید و حفار حق کنجکاوی در قسمت‌های برقی دستگاه را ندارد.

جدول ۲ ــ ۱۰ ــ اشکالاتی که در پرفوراتوریس‌ها به‌وجود می‌آید

نقص ــ عیب دستگاه	علل	رفع عیب
۱ــ بدنه پرفوراتوریس برق دارد.	۱ــ یکی از سیم‌های کابل به بدنه متصل شده است. ۲ــ عیبی در سیم‌پیچی به‌وجود آمده است. ۳ــ عایق‌ها از بین رفته است.	۱ــ کابل را بررسی ومحل خراشیدگی و اتصال را برطرف کنید. ۲ــ اگر محل اتصال در داخل استاتور است به تعمیرگاه ارسال نمایید. ۳ــ به تعمیرگاه اعزام کنید.
۲ــ هنگام روشن نمودن پرفوراتوریس سروصدا و لرزش و (وزوز) می‌کند.	۱ــ یکی از فازها قطع شده است. ۲ــ در استاتور، سیمی قطع شده است. ۳ــ در کلیدهای راه‌انداز کلید روشن و خاموش سیمی قطع شده است.	۱ــ اتصالات را تست و در رفع قطع آن با مسئولین برق کار برآییم. ۲ــ به تعمیرگاه اعزام شود. ۳ــ اتصالات سوییچ را بازرسی نمایید و فازها را با فازمتر تست نمایید و در صورتی که قطعی مشاهده کردید وصل نمایید.
۳ــ موتور الکتریکی خیلی گرم می‌شود.	۱ــ سر مته کند است. ۲ــ شکستگی جزیی در میله‌های روتور ۳ــ ولتاژ کم در مدار اصلی برق است. ۴ــ اشکال در سیم‌پیچ استاتور	۱ــ سرمته‌های کند را تعویض کنید. ۲ــ روتور را عوض کنید. ۳ــ به برقکار اطلاع دهید تا علت افت ولتاژ را بررسی نماید. ۴ــ به تعمیرگاه ارسال کنید.
۴ــ موتوربه سختی روشن می‌شود و هنگام کارکردن وزوز می‌کند و به‌شدت گرم می‌شود.	یاتاقان‌ها درست بر روی شافت موتور، نمی‌گردد. یاتاقان‌ها خراب است.	پرفوراتوریس به تعمیرگاه ارسال شود.
۵ــ صدای غیرعادی در توربین می‌آید.	شکستگی دندانه‌های چرخ‌دنده‌ها	چرخ‌دنده‌ها را امتحان کنید و هرکدام که خراب است یا تیز کرده عوض کنید.
۶ــ اهرم برق ورودی (تغذیه) به جلو حرکت نمی‌کند.	۱ــ ساییدگی کلاچ اهرم کنترل ورودی ۲ــ ساییدگی کلاچ و مهره اهرم کنترل ۳ــ شکستگی فنر کلاچ	سرپوش توربین را باز کنید. اشکال را پیدا کرده و برطرف کنید.
۷ــ پرفوراتوریس فشار عادی برای پیشروی حفاری ندارد (خوب کار نمی‌کند).	۱ــ روغن می‌چکد. ۲ــ چرخ دنده‌های پمپ هیدرولیک ساییده شده است. ۳ــ فنر شیر فشار ضعیف است.	۱ــ روغن‌ریزی را برطرف کنید. ۲ــ فشار نباید کمتر از ۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع باشد در غیر این‌صورت پمپ باید تعویض گردد. ۳ــ فنر را عوض کنید یا پیچ تنظیم فشار بیش‌تر بسته شود.
۸ــ موتورکار می‌کند ولی مته نمی‌چرخد.	یکی از خارها در توربین و یا روی شافت موتور از جا در آمده است و یا خراب است و نیروی چرخشی را انتقال نمی‌دهد.	خار خراب با نو عوض شود.
۹ــ کارکرد موتور در بی‌باری عادی است ولی در زیر بار موتور می‌ایستد.	شکستگی میله‌های رتور	تعویض میله‌های خراب

مقررات ایمنی در موقع کارکردن با پرفوراتوریس‌های برقی

۱ــ برای به‌کارگیری پرفوراتوریس‌های برقی دستی و یا برقی هیدرولیکی باید از دستکش‌های لاستیکی استفاده نمایند.

۲ــ در زمانی‌که حفار شروع به کار می‌کند باید دستگاه کامل مته و مته‌گیر را داشته باشد.

۳ــ قبل از شروع به کار حفار باید دستگاه سوییچ و کابل و اتصال زمین را بازرسی کند و سپس باید پرفوراتوریس را در لحظه **کار مفید**[1] و کار **غیرمفید**[2] امتحان کنید.

۴ــ به منظور شروع به کار با پرفوراتوریس فیوزها را از بیرون معدن تا به فیوز پرفوراتوریس وصل می‌کنیم و هنگام اتمام کار برعکس عمل می‌کنیم.

۵ ــ اگر در حین امتحان‌کردن پرفوراتوریس ؛ موتور بچرخد و موتور وزوز کند لازم است که فوراً به برقکاران اطلاع دهیم و از انجام کارهای برقی خودداری نمایید.

۶ــ اگر حفار متوجه شد بوی سوختگی می‌آید و یا پوسته (بدنه) برق دارد حتماً پرفوراتوریس را خاموش نموده و برقکار را خبر نماید.

۷ــ در هنگام کار با پرفوراتوریس نباید :

الف) با سر مته‌های کُند کار کنید.

ب) نباید بدون بستن دکمه‌های لباس کار،کار نمایید.

ج) نباید بدون دستکش لاستیکی کار کنید.

د) هنگام حمل و نقل پرفوراتوریس حتماً باید فیوز نزدیک پرفوراتوریس قطع باشد.

هـ) پرفوراتوریس در مکان خشک نگهداری گردد.

و) بعد از این‌که کار تمام شد حفار باید سوییچ برق و فیوزها را قطع نماید و کلیه وسایل کار را در جای خود قرار دهد و دستگاه را از گل و لای تمیز نموده و در محل خشک بگذارد.

دستور کار عملی

۱ــ مقررات ایمنی را در هنگام کارکردن با پرفوراتوریس برقی شرح دهید.

۲ــ عیب‌های پرفوراتوریس برقی را شناسایی و علت آن‌ها را ذکر کنید.

۳ــ پرفوراتوریس را برای حفاری آماده کنید و با آن حفاری نمایید.

۱ــ کار مفید : هنگامی که دستگاه زیر بار است و حفاری می‌کند.

۲ــ کار غیرمفید : هنگامی که دستگاه زیر بار نبوده و سر مته با چیزی درگیر نمی‌باشد.

فصل یازدهم

عوامل مؤثر در راندمان چالزنی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که :
ــ نکات و عوامل مؤثر در راندمان چالزنی را شناسایی و به‌کار گیرید.

عوامل مؤثر در راندمان چالزنی به پنج دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از :

۱ــ نیروی فشاری پشت سر مته

۲ــ انرژی ضربه‌ای ویژه پیستون

۳ــ زاویه چرخش و تعداد دورهای سر مته، در دقیقه

۴ــ فشار هوای فشرده

۵ــ خروج ریزه‌های حفاری و ماده‌ی شست وشوی ته‌چال

۱ــ نیروی فشاری پشت سر مته: تنها وظیفه‌ای که نیروی فشاری پشت سر مته در چالزنی ضربه‌ای به عهده دارد، عبارتست از برقرارکردن ارتباط بین سر مته و سنگ قبل از آن‌که انرژی ضربه‌ای پیستون به سر مته، منتقل شود. بنابراین وظیفه‌ی اصلی خردکردن سنگ فقط به عهده‌ی انرژی ضربه‌ای پیستون دستگاه حفاری است و به‌علت کوتاه‌شدن زمان ضربه موجب شکسته‌شدن سر مته می‌شود و از طرف دیگر تأثیر عمده‌ی نیروی فشاری بزرگ باعث می‌شود، که سر مته به‌صورت مداوم روی سنگ یا کانی فشرده شود که حین بازگشت پیستون، امکان چرخش لازم به مته و سر مته داده نمی‌شود و نیروی فشاری بزرگ‌تر از حد لازم در پشت سر مته، موجب کاهش انرژی ضربه‌ای دستگاه حفاری نیز می‌گردد.

۲ــ انرژی ضربه‌ای ویژه‌ی پیستون: هر قدر این انرژی بیش‌تر باشد، عمق شکاف تولید شده به‌وسیله‌ی سر مته، بزرگ‌تر می‌شود و عمل تخریب سنگ و یا کانی سریع‌تر انجام می‌گردد.

۳ــ زاویه‌ی چرخش: علت این‌که اثر زاویه‌ی چرخش سر مته در سرعت چالزنی گفته می‌شود، این است که هر سنگ و یا کانی پس از واردشدن ضربه توسط سر مته، شکافی، کم یا بسیار عمیق به‌وجود می‌آید. طبیعی است که عمق این شکاف در مورد سنگ‌های نرم بیش‌تر و در مورد سنگ‌های سخت کم‌تر است. انرژی ضربه‌ای سر مته موجب می‌شود که سنگ و یا کانی اطراف شکاف نیز تحت تأثیر قرار گیرد و خرد گردد. درصورتی‌که زاویه‌ی چرخش سر مته کوچک‌تر از حد لازم باشد، سر مته در ضربات بعدی روی قسمت خرد شده، وارد می‌شود و انرژی منتقل شده از آن به ته چال موجب نرم‌ترشدن قطعات خردشده می‌شود که با زاویه چرخش سعی شود هر ضربه، سر مته قطعه‌ی جدیدی از سنگ و یا کانی ته چال جدا کند تا بتوان به‌سرعت چالزنی ماکزیمم رسید و درصورتی‌که زاویه‌ی چرخش سر مته بزرگ‌تر از حد باشد، قطعاتی از سنگ یا کانی خردنشده و در ته چال، بین دو قسمت تخریب شده باقی می‌ماند که از پیشروی سر مته جلوگیری می‌کند تا این قطعات نیز در اثر ضربات بعدی سر مته خرد شده و از ته چال جدا شوند. به این ترتیب ملاحظه می‌شود که با وجود زاویه‌ی چرخش کوچک‌تر و یا بزرگ‌تر از سرعت چالزنی می‌کاهد.

۴ــ فشار هوای فشرده: انرژی لازم در چالزنی ضربه‌ای به‌طور معمول به‌وسیله‌ی هوای فشرده تأمین می‌شود که تغییرات در فشار هوای فشرده، موجب تغییرات در انرژی ضربه‌ای پیستون و درنتیجه، سرعت چالزنی خواهد شد. اصولاً هرچه فشار هوای فشرده بیش‌تر باشد، سرعت چالزنی نیز به همان میزان اضافه می‌شود و مصرف انرژی بالا می‌رود، درصورتی‌که فشار هوای فشرده بیش از ۷ تا ۸ اتمسفر انتخاب شود، اضافه‌ی

سرعتی که در چالزنی حاصل می‌شود، قادر نخواهد بود، مخارج انرژی مصرفی را تأمین کند. بنابراین انتخاب فشارهای بزرگ‌تر، اقتصادی و مقرون به صرفه نخواهد بود و همین‌طور فشار بزرگ‌تر ۷ تا ۸ Kg / cm^2 باعث خستگی زودرس سر مته و شکست مته می‌گردد.

۵ ــ خروج ریزه‌های حفاری: برای خروج ریزه‌های حفاری از ته چال، از هوای فشرده و یا آب استفاده می‌کنند و برای آن‌که ریزه‌های حفاری به محض جداشدن از ته چال به‌وسیله‌ی ماده‌ی شست‌وشودهنده حمل گردند، لازم است که سرعت ماده‌ی شست‌وشو از سرعت نهایی سقوط بزرگ‌ترین تکه‌ی جداشده بزرگ‌تر باشد. در این صورت سنگ و یا کانی خردشده بلافاصله از ته چال جدا شده و سر مته با سنگ و یا کانی ته چال که هنوز خرد نشده‌اند برخورد کرده و سرعت چالزنی به حداکثر می‌رسد، درصورتی‌که این اصل رعایت نشود سر مته، ضربات خود را روی ریزه‌های حفاری جدا شده که هنوز در ته چال باقی‌مانده‌اند، وارد کرده و به ریزترکردن آن‌ها می‌پردازد تا با توجه به ابعاد ریزه‌های حفاری، حمل آن‌ها از چال امکان‌پذیر شود. درحالتی که برای شست‌وشو از آب استفاده می‌شود، در چال قائم سرازیر سرعت باید ۰/۴ تا ۱متر بر ثانیه و اگر از هوا استفاده می‌شود، سرعت هوا ۱۵ تا ۳۰ متر بر ثانیه باشد تا چال از گرد و خاک پاک گردد. تمیزنشدن چال به معایبی چون گیرکردن مته در چال در حین حفر چال، پایین آمدن سرعت چالزنی، کم‌شدن راندمان ماده‌ی منفجره منجر می‌شود.

دستور کار عملی

در مورد عوامل مؤثر در راندمان چالزنی عملاً تحقیق کنید و نتیجه‌ی تحقیقات خود را به‌عنوان کار عملی به استاد مربوطه ارائه نمایید.

فصل دوازدهم

دستورالعمل و نکات ایمنی قبل از شروع به حفاری و حفاری در شرایط خاص

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که :
۱ــ نکاتی را که قبل از شروع حفاری در سینه کارها باید رعایت شود کاملاً تشریح کنید.
۲ــ نحوه‌ی حفاری در شرایط خاص را توضیح دهید.

مهم‌ترین نکاتی که قبل از شروع حفاری در سینه کارها باید رعایت شود.

۱ــ کنترل استحکامات قبلی و رفع معایب آن‌ها

۲ــ تمیزکردن راهی که به سینه کار منتهی می‌شود.

۳ــ کنترل غلظت گازها : بعد از هر آتشباری پس از زمان ۲۰ــ۱۵ دقیقه می‌توان وارد معدن گردید و به علت اینکه بعضی از گازها لابلای خاک و درزه‌ها باقی می‌ماند به روش‌های خاص خود آن‌ها، باید آن‌ها را از بین برد مثلاً گاز دی‌اکسید ازت بعد از آتشباری چون سنگین‌تر از هوا است در قسمت پایین معدن و در بین خاک و واریزه‌های حاصل از انفجار قرار می‌گیرد که دارای بوسیر و رنگ سبز متمایل به طوسی می‌باشد و در نور مشخص است. این گاز در آب بخوبی حل می‌شود درنتیجه پس از انفجار و خروج گازهای دیگر (۱۵ تا ۲۰ دقیقه) بعد حتماً خاک‌ها را آبپاشی نماییم.

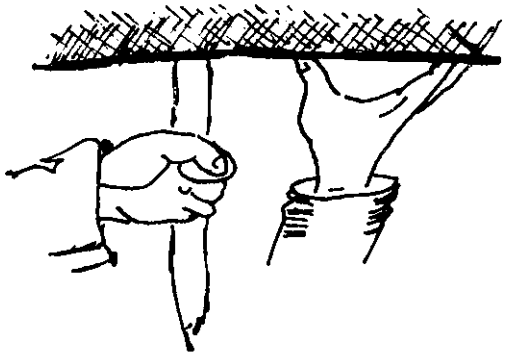
۴ــ لق‌گیری سقف و دیواره‌ها : همان‌گونه که می‌دانید از خطرات داخل معدن ریزش مواد و سنگ‌های سقف و دیواره می‌باشد از این‌رو به‌طور خلاصه در این فصل به آن اشاره می‌شود و در بخش کارگاه لق‌گیری توضیح داده خواهد شد.

برای شناسایی سنگ‌های لق در سقف و دیواره‌ها به چهار طریق می‌توان عمل کرد :

الف) از طریق صدا: با یک دیلم چند ضربه به سنگ‌های سقف و سنگ‌های مشکوک وارد کرده و درصورتی که صدا زنگ‌دار و یکپارچه باشد سالم و اگر متقاطع و خفه باشد لق است و بایستی لق‌گیری شود و باید دقت داشت در هنگام واردنمودن ضربه به سنگ‌ها دیلم تحت زاویه باشد تا از ریزش سقف بر سر کارگر و غیره اطمینان کامل داشته باشیم و شخصی که مبادرت به آزمایش و بازرسی سقف می‌کند بایستی در زیر یک حفاظ مطمئن قرار داشته باشد (قسمتی از سقف که لق‌گیری شده قرار گیرد) تا از هرگونه آسیبی در اثر ریزش مصون بماند. هم‌چنین با زدن ضرباتی به داربست توسط یک جسم توپُر می‌توان آن‌را هم مورد کنترل قرار داد. هرگاه در اثر این اقدام از داربست صدای خفه‌ای بیرون بیاید معلوم می‌شود که داربست زیر بار نیست و چنانچه به‌عنوان تکیه‌گاه به‌کار می‌رود احتمال ریزش آن است.

شکل ۱ــ۱۲ــ بازرسی سقف توسط وارد نمودن ضربه با دیلم

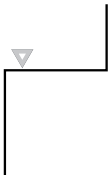
ب) از طریق لرزش: در این روش ابتدا یک دست خود را به سنگ مشکوک می‌چسبانیم و با دست دیگر چند ضربه به کمک چکش یا تبر به سنگ‌های اطراف سنگ مشکوک می‌زنیم چنانچه در زیر دستمان احساس لرزش کردیم سنگ محکم است و در غیر این صورت لق می‌باشد و بایستی لق‌گیری شود.



شکل ۲ــ۱۲ــ نحوه‌ی تشخیص سنگ‌های شل و لق به‌وسیله‌ی ضربه‌زدن (طریقه لرزشی)

ج) با استفاده از گوه: چنانچه با یکی از دو روش فوق محل مورد نظر را آزمایش کردیم و محکم بود اگر شکافی در سطح سقف وجود داشت داخل هر شکاف یک گوه چوبی می‌کوبیم چنانچه سقف بخواهد ریزش کند شکاف بازتر می‌گردد و درنتیجه گوه سقوط می‌کند و یا مقداری پایین می‌آید که پی به‌خطر ریزش می‌بریم. از این طریق در معادن روباز نیز استفاده می‌شود به‌طوری‌که در این معادن گوه بیش‌تر به داخل شکاف فرو می‌رود در نتیجه احتمال ریزش بسیار زیاد پله می‌باشد و سریعاً باید اقدامات نگه‌داری و غیره به عمل آورد.

شکل ۳ــ۱۲ــ نحوه‌ی تشخیص خطر ریزش توسط گوه در معادن زیرزمینی



شکل ۴ــ۱۲ــ نحوه‌ی تشخیص خطر ریزش توسط گوه در معادن روباز

د) از طریق ایجاد صدا قبل از ریزش: یکی از راه‌هایی که کارگران به کمک آن می‌توانند به لق‌بودن و ریزش سقف، ترک و جداشدن تکه‌سنگ‌ها پی ببرند صدای مخصوصی است که قبل از وقوع ریزش از شکستن چوب‌ها یا حرکت سقف شنیده می‌شود و اگرچه امروزه در معادن پیشرفته ماشین‌آلات و ابزارهای مکانیکی مانع شنیدن صدای آن‌ها می‌شود که باید دقت زیادی بعمل آید.

مهم‌ترین نکات حفاظتی که در موقع آزمایش سقف بایستی رعایت شود به شرح زیر است :

الف) زدن عینک حفاظتی تا چشمان شما از پرتاب سنگریزه و خاک محفوظ بماند.

ب) هرگز در هنگام آزمایش به جایی تکیه ندهید.

ج) در هنگام آزمایش ماشین‌آلات را خاموش کنید و آزمایش را سریع انجام دهید.

د) برای آزمایش جاهای بلند از میله بلند استفاده کنید.

هـ) هرگز فرض نکنید کس دیگری آزمایش کرده است.

۵ــ کنترل چال‌های قبلی و از بین‌بردن چال‌های منفجرنشده قبل از حفاری مجدّد.

برای انفجار چال‌های منفجر نشده چنانچه چاشنی داخل چال، الکتریکی باشد با استفاده از اهم‌متر آن‌را آزمایش می‌کنیم درصورتی‌که سالم باشد مجدداً آن‌را با آتش‌کن اکسپلوزر وصل می‌کنیم و منفجر می‌کنیم و چنان‌چه منفجر نشد ابتدا برای تشخیص جهت حفر آن حدود ۲۰ سانتی‌متر از گِل سیخی(تیلینگ) دهانه آن را با قاشقک به آرامی خارج می‌کنیم و سپس چوب آتشباری یا میل مته کهنه‌ای را در داخل چال قرار می‌دهیم تا جهت چال را بیابیم و بعد به فاصله ۳۰ سانتی‌متر از چال ؛ انفجار نشده چال دیگری دقیقاً به موازات آن حفر می‌کنیم سپس خرج‌گذاری و انفجار می‌نماییم و در خاتمه آتشباری از سینه کار بازدید کرده و اجازه کار را صادر می‌کنیم.

حفرکارگاه‌ها در شرایط خاص

۱ــ حفر کارگاه‌ها در شرایط سنگ‌های نرم و آب‌زا:

در بعضی از ذخائر معدن زغال سنگ، سقف یا کف لایه ممکن است دارای سنگ‌های نرم و آب‌دار باشند. اگر اندازه‌گیری دقیق در این‌گونه شرایط برای جلوگیری از نفوذ آب گرفته نشود و آبکشی دقیق نباشد،امکان ایجاد خطر فراوان می‌باشد و ممکن است آب به کارگاه هجوم بیاورد و یک ناحیه و یا به‌طورکلی کلیه معدن را خراب کند. و در مواقع‌ای‌که آب تحت فشار زیاد نفوذ می‌کند خطرناک می‌باشد. در این‌گونه موارد حفر چاله‌های انفجاری به‌وسیله خشک نمودن و آب‌کشی از یک چنین سنگ‌های آب‌دار است. چاله‌های انفجاری را از سطح سینه‌کار حفر می‌نمایند. و آب از میان این چاله‌ها پمپاژ می‌گردد. حفاری توسط لوله‌های فیلتردار صورت می‌گیرد و حفاری لوله‌های فیلتردار عبارتست از یک لوله فولادی سوراخ‌شده به‌طول ۳ــ۱/۵ متر و به قطر ۶۹ــ۵۰ میلی‌متر که در سقف سنگ آبزا وارد می‌شود و به‌منظور زهکشی آب است. این لوله در انتها مجهز به یک

نیزه‌ای است تا این‌که به‌راحتی وارد سنگ شود تا مواقعی که محیط آب‌دار خشک شود در فاصله معینی یک چاله انفجاری را حفر می‌نمایند و لوله به‌میان چاله وارد می‌شود اگر فشار آب زیاد باشد انتهای لوله‌های حفاری را به سوپاپ مخصوص مجهز می‌نمایند. فاصله بین حفاری با فیلتر بستگی دارد به خصوصیات سنگی که باید خشک شود و معمولاً در حدود ۲۵ــ۱۵ متر است. در ابتدا آب با یک مقدار زیادی از شن‌های ریز و خاک به میان فیلتر وارد می‌شود ولی بعد از ۲ــ۱/۵ ساعت فقط آب خالص به‌میان آن وارد می‌شود.

۲ــ حفر کارگاه در لایه‌های خطرناکی که با فوران گاز و گرد زغال همراه است: در موقع حفر کارگاه‌های افقی، قبل از گشودن لایه‌هایی که امکان تصاعد گاز یا گرد زغال دارند لازم است کارگاه را جهت تهویه سازمان‌دهی کنیم. برای این کار باید دو چال مانند چال‌های اکتشافی در ۱۵ متری لایه حفر نماییم طول هر چال نباید کم‌تر از ۶ متر باشد. قبل از این‌که لایه گشوده شود ضخامت سنگ بین لایه و سینه‌کار کارگاه نباید کم‌تر از ۱متر باشد قبل از گشودن لایه باید کارگران را از سینه کار دور سازیم. اگر سنگ‌های اطراف سخت باشند کارگاه اصلی که باید در لایه خطرناک حفر شود و ممکن است با استفاده از انفجار لرزشی (یا جابجایی) پیش ببرید دقت بسیار و رعایت نکات ایمنی عمل گردد و در مورد سنگ‌های غیرسخت کارگاه‌ها آن‌ها را با حفر چاله‌ها جلو می‌برند از این لحاظ از انفجار لرزشی در این‌جا استفاده نمی‌گردد زیرا ممکن است باعث خراب‌شدن سنگ‌های اطراف گردد.

در لایه‌هایی که شیب کم دارند و در لایه‌های درز دار بهتر است که سینه کار کارگاه را تحت یک زاویه‌ای نسبت به جهت درزه‌ها قرار دهیم و باید حداقل دو چاله پیشرفتی به عمق ۲۰ــ۵ متر موجود باشد این چاله‌ها باید حداقل ۱۰ متر جلوتر از سینه کار کارگاه باشند در مورد لایه‌های سراشیب باید یک چاله انفجار را در وسط سینه کار قرار دهیم و چاله انفجار دیگر را باید طوری قرار دهیم که در بالای کارگاه باشد در لایه‌هایی که شیب کم دارند چاله‌های انفجاری را باید در دو طرف عرض کارگاه قرار دهیم در لایه‌های سراشیب بهتر است که از پایه‌های محکم در بالای سینه کار استفاده گردد، چون این پایه‌ها از آویزان شدن زغال‌سنگ جلوگیری می‌نماید و برای این منظور حفر ۴ــ۳ چال انفجار را به قطر ۳۰۰ــ۲۰۰ میلی‌متر و به عمق ۳ متر و به زاویه ۱۵ــ۱۰ درجه حفر می‌نمایند.

در گوشه فوقانی سینه کار بعد از این‌که حفاری تمام می‌شود یک قطعه چوبی را در هر چاله قرار می‌دهند پهنای این قطعه چوب باید مساوی با قطر چاله انفجار باشد تا از پُر شدن و... چال جلوگیری نماید. بعد از این‌که زغال سنگ به عمق ۲ متر استخراج شد، یک ردیف جدید وسایل نگه‌داری را نصب می‌نمایند.

دستور کار عملی

۱ــ مهم‌ترین نکاتی که قبل از شروع حفاری در سینه کارها باید رعایت شوند چیست؟
۲ــ لق‌گیری سقف را عملاً انجام دهید.
۳ــ مهم‌ترین نکات حفاظتی که در موقع آزمایش سقف بایستی رعایت شود توضیح دهید.
۴ــ در شرایط خاص حفاری نمایید.

بخش سوم

کارگاه شناخت و کاربرد مته‌ها و سرمته‌های حفاری

فصل سیزدهم

کارگاه شناخت و کاربرد مته‌ها و سرمته‌های حفاری

استفاده از دستگاه‌های مختلف چالزنی زمانی با سرعت و کارآیی مطلوب همراه است که ابزار اصلی حفر چال (مته) با کیفیت خوبی در سنگ نفوذ کند و اقدام به سوراخ‌کردن آن نماید برای این منظور هنرجویان رشته‌ی معدن باید با انواع مختلف مته و سر مته، نحوه‌ی کاربرد صحیح، مشخصات فنی، معایب، شکستگی‌ها و روش‌های مواجه با این اشکالات به‌طور عملی آشنا باشند و راه‌حل‌های مناسب را در هر زمینه به‌کار گیرند.

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه کارگاهی از شما انتظار می‌رود که :

۱ــ انواع مته را شناسایی و تقسیم‌بندی کنید.

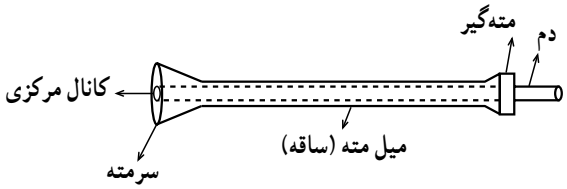
۲ــ قسمت‌های مختلف مته را به‌طور عملی تشریح کنید.

۳ــ سر مته‌های مختلف را شناسایی کنید.

۴ــ مته‌ای مناسب برای حفاری انتخاب کنید.

مته‌های حفاری

مته‌های حفاری عامل انتقال انرژی به سنگ جهت خُرد کردن و ایجاد چال می‌باشند و همین‌طور موجب نفوذ در سنگ می‌گردد و از موادی تشکیل می‌شوند که در مقابل سختی سنگ‌ها، حرارت و فشار اعماق چال و یا چاه‌ها مقاومت کرده و معمولاً از آلیاژ کربور تنگستن و کُبالت ساخته می‌شوند. مته‌ها را بر ۲ نوع تقسیم‌بندی می‌کنند.



شکل ۱ــ۱۳ــ اجزای مته حفاری

الف) مته‌های یک‌پارچه: با این مته‌ها می‌توان حداکثر تا ۴ متر حفاری کرد. معمولاً بهترین راندمانی که می‌توان از مته‌های یک‌پارچه به‌دست آورد، در اندازه‌های ۰/۸، ۱، ۱/۲۰، ۱/۶۰، ۱/۸۰، ۲، ۲/۴۰ متر است.

ب) مته‌های جداشدنی: این مته‌ها، دارای دو قسمت هستند :

۱ــ میل مته، ساقه (راد)

۲ــ قسمت انتهایی مته ؛ که سرِ مته نیز گفته می‌شود، از قسمت میل مته (ساقه) جدا می‌شود. در این سیستم سر مته‌ها به‌صورت مخروطی، رزوه‌ای و یا با استفاده از پیچ به میل مته متصل می‌گردد. سر مته‌ها که نقش اصلی را در حفاری به عهده دارند، از آلیاژ کربور تنگستن و کبالت (یا فولاد پُر کربن HSS) که دارای شرایط زیر می‌باشد، استفاده می‌گردد.

الف) مقاومت در مقابل فشار

ب) مقاومت در مقابل ساینده‌گی

ج) مقاومت در مقابل حرارت

با توجه به در نظرگرفتن پارامترهای بالا، کارخانه‌های سازنده‌ی سر مته بسته به این‌که کدام‌یک از پارامترهای بالا بیش‌تر مورد نظر است، سر مته‌ها را با علائم زیر می‌سازند که به علت گستردگی آن‌ها به چند مثال و توضیح مفهوم نشانه‌ها اکتفا می‌کنیم.

درصد وجود کبالت ←—— BK – 15

نشانه کبالت ↗ ↘ نشانه تنگستن

BK – 11 BK – 8

BK – 6 BK – 4

حرف B نشانه‌ی داشتن تنگستن و حرف K نشانه‌ی کبالت است و عدد نمایش داده شده، نشانه‌ی درصد به‌کار رفته‌ی کبالت است که هرچه کبالت بیش‌تر باشد، مقاومت مته در مقابل ساینده‌گی بیش‌تر می‌شود.

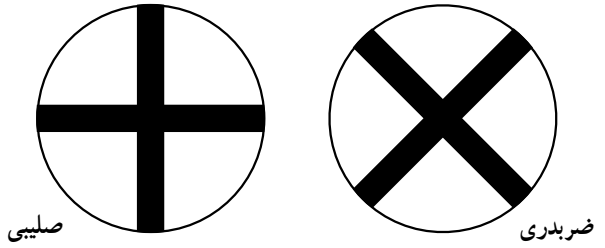
پارامترهای انتخاب مته از لحاظ به کارگیری آن‌ها

نوع مته‌هایی که باید برای عملیات حفاری انتخاب شوند، در درجه‌ی اول به نوع سنگی بستگی دارد که باید حفاری گردد. علاوه‌بر شاخص ذکرشده عامل اقتصادی نیز باید مورد توجه قرار گیرد. برای مثال شیل‌های نرم، سنگ‌های جوان رسوبی به‌وسیله‌ی سیستم‌های حفاری که مجهز به مته‌های تیغه‌ای[1] باشند بازدهی مناسبی دارند و در شیل‌های سخت، ماسه‌سنگ‌ها و سنگ آهک از مته‌های دندان گونه[2] استفاده می‌کنند.

انواع سر مته‌های مورد استفاده در سیستم حفاری ضربه‌ای، دورانی به شرح زیر است :

۱ــ سر مته اسکنه‌ای: از آن‌ها در سنگ‌های نیمه سخت تا سخت و بدون شکاف استفاده می‌کنند.

۲ــ سر مته‌های جناحی (پره‌ای): این سرمته‌ها به ۲ دسته ۳ لبه و ۴ لبه، تقسیم می‌شوند. سرمته‌های جناحی ۴ لبه براساس نوع قرارگیری لبه‌ها به ۲ دسته‌ی صلیبی (عمود بر هم) و ضربدری تقسیم‌بندی می‌شوند و بیش‌تر در سنگ‌های شکاف‌دار و نرم مورد استفاده قرار می‌گیرند.

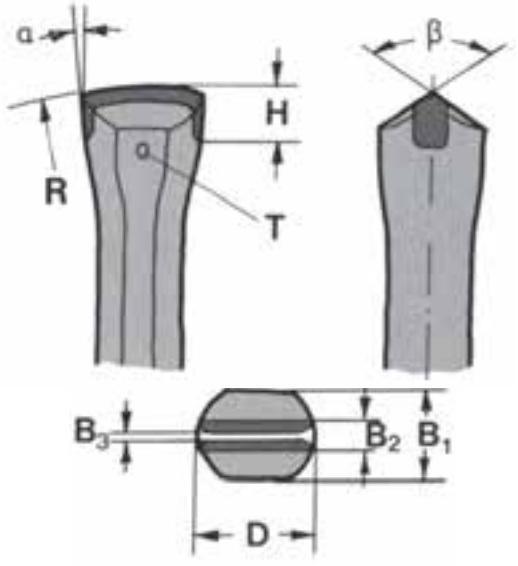


شکل ۲ــ۱۳

۳ــ سرمته‌های دکمه‌ای: این سرمته‌ها در سنگ‌های خیلی سخت به‌کار می‌روند.

میزان تیزی سرمته و نحوه‌ی تیزکردن آن‌ها

در سرمته‌ها زوایای استانداردی موجود است که دراثر کارکرد (اصطکاک و سایش) این زوایا از بین می‌روند چنان‌چه مته‌ها تیزی خود را از دست بدهند، مساحت سرمته و یا قسمتی که باید در سطح سنگ نفوذ کند، افزایش می‌یابد، هم‌چنین در جهت نفوذ در سنگ باید بار زیادی وارد کنیم تا حفاری در حد ثابت بماند. این کار نیز باعث استهلاک مته و دیگر ابزارآلات مربوطه و هم‌چنین کاهش راندمان حفاری می‌شود و افزایش فشار روی مته جهت نفوذ به جایی می‌رسد که دیگر موجب ازدیاد سرعت حفاری نمی‌شود و هزینه‌ها بالا می‌رود. بنابراین باید همیشه مته را تیز نگه داشت و به موقع آن‌را تعویض کرد که با عمل تیزکردن سر مته زوایای از بین رفته را تا حد امکان به حالت استاندارد درمی‌آورند. هر سر مته دارای زوایایی است که شامل β زاویه‌ی گوه است که در سنگ‌های نرم تا نیمه سخت ۱۰۵ تا ۱۲۰درجه است. برای تیزکردن ابتدا بر روی قطعه‌ای فلزی و تخت (تسمه) زاویه‌ی مورد نظر را به‌طور دقیق پیاده کرده و به‌عنوان شابلون از آن استفاده می‌کنیم البته شابلون‌های استاندارد در بازار است که می‌توان به‌راحتی تهیه نمود.

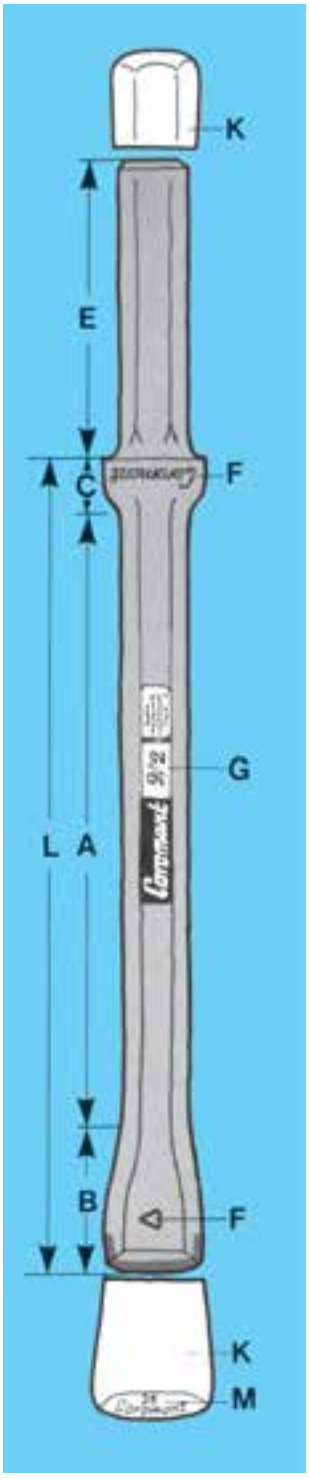


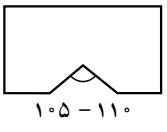
شکل ۳ــ۱۳ــ زوایا و میزان تیزی سر مته

۱ــ Dragtype or lade typebite

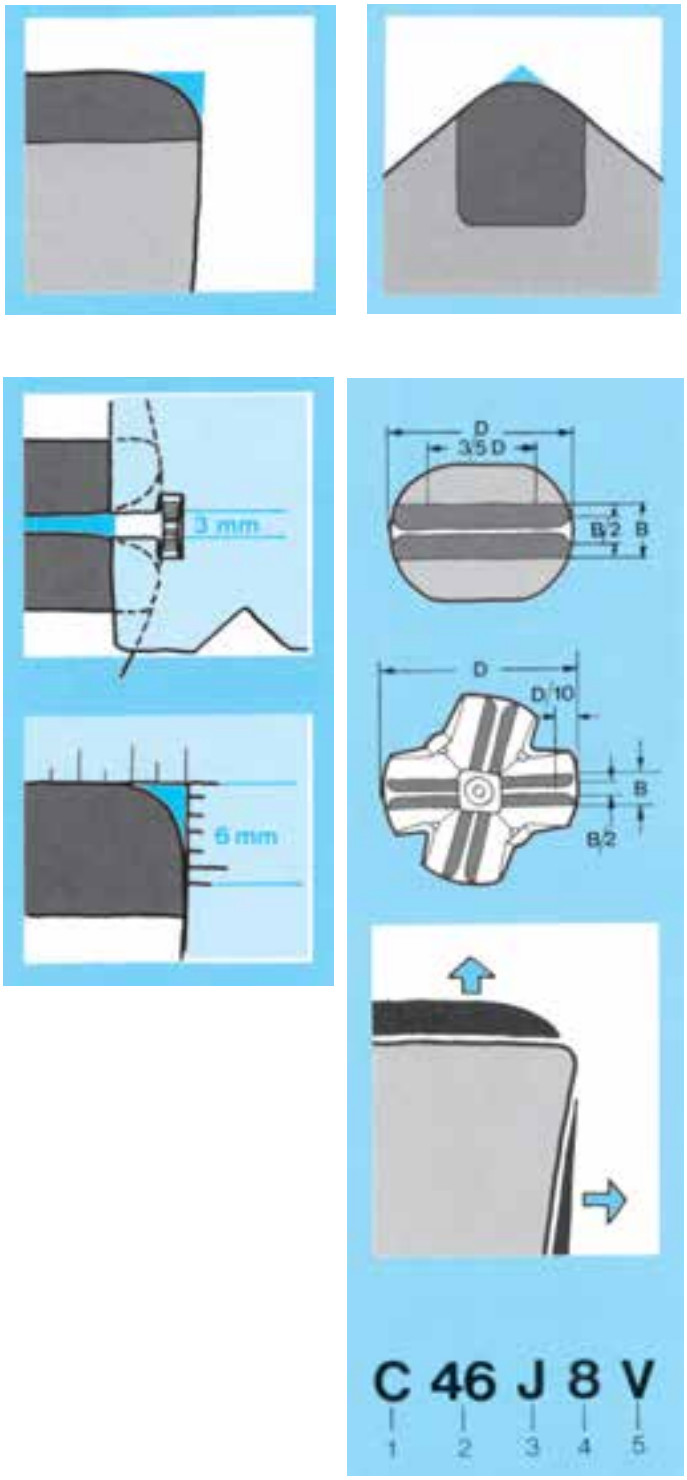
۲ــ Toothed typebite

α **زاویه‌ی لاغری:** به منظور جلوگیری از گیرکردن مته در چال ایجاد شده و مقدار آن بین ۳ تا ۵ درجه تعیین گردیده است. چنانچه این زاویه به صفر نزدیک شود، استفاده از این مته کاربرد ندارد.

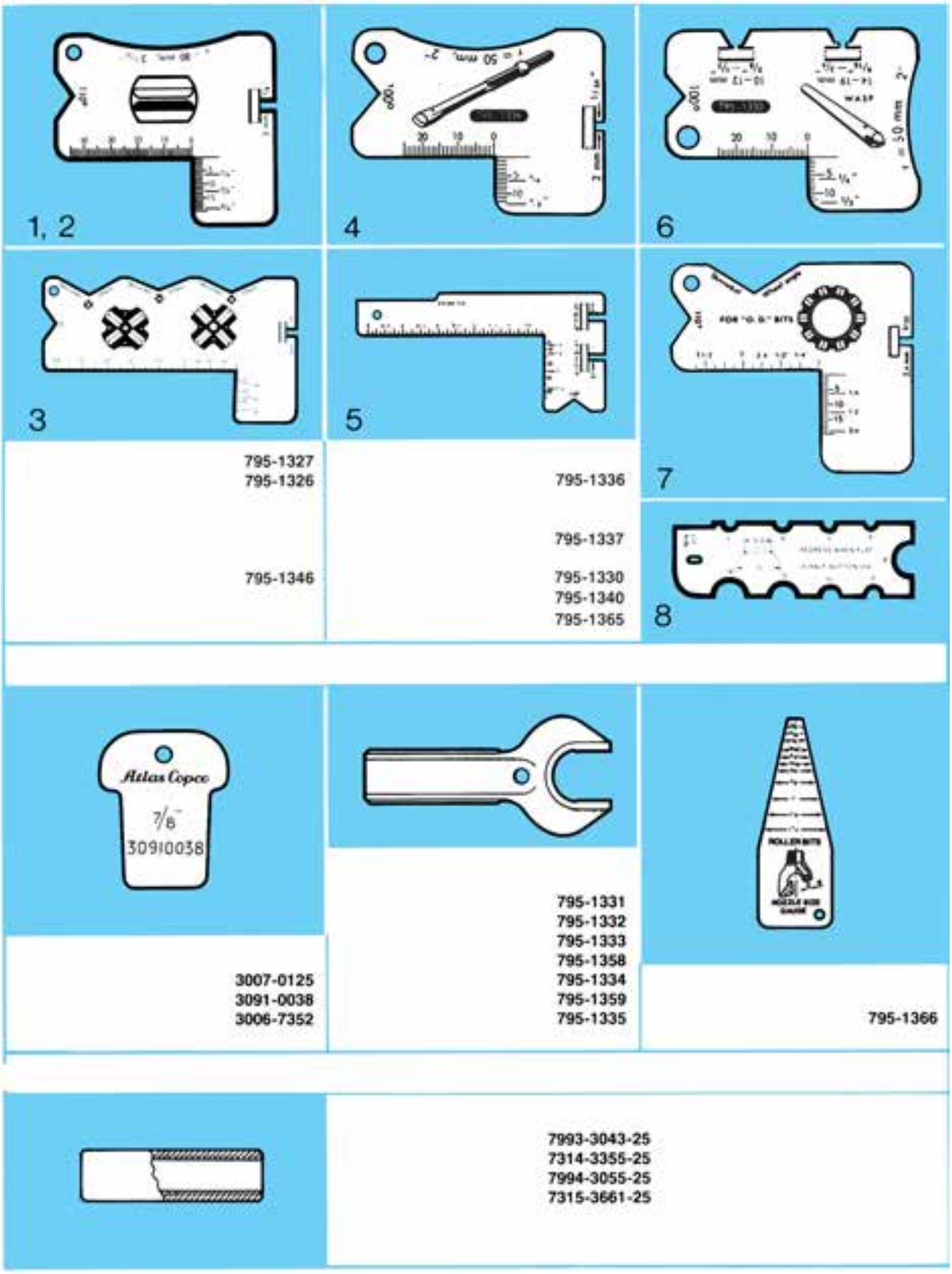




شکل ۴ــ۱۳ــ ابعاد سر مته و شابلون تنظیم درجه تیزی سرمته



شکل ۵ــ۱۳ــ ابعاد سر مته



شکل ۶ــ۱۳ــ شابلون‌های تنظیم سر مته

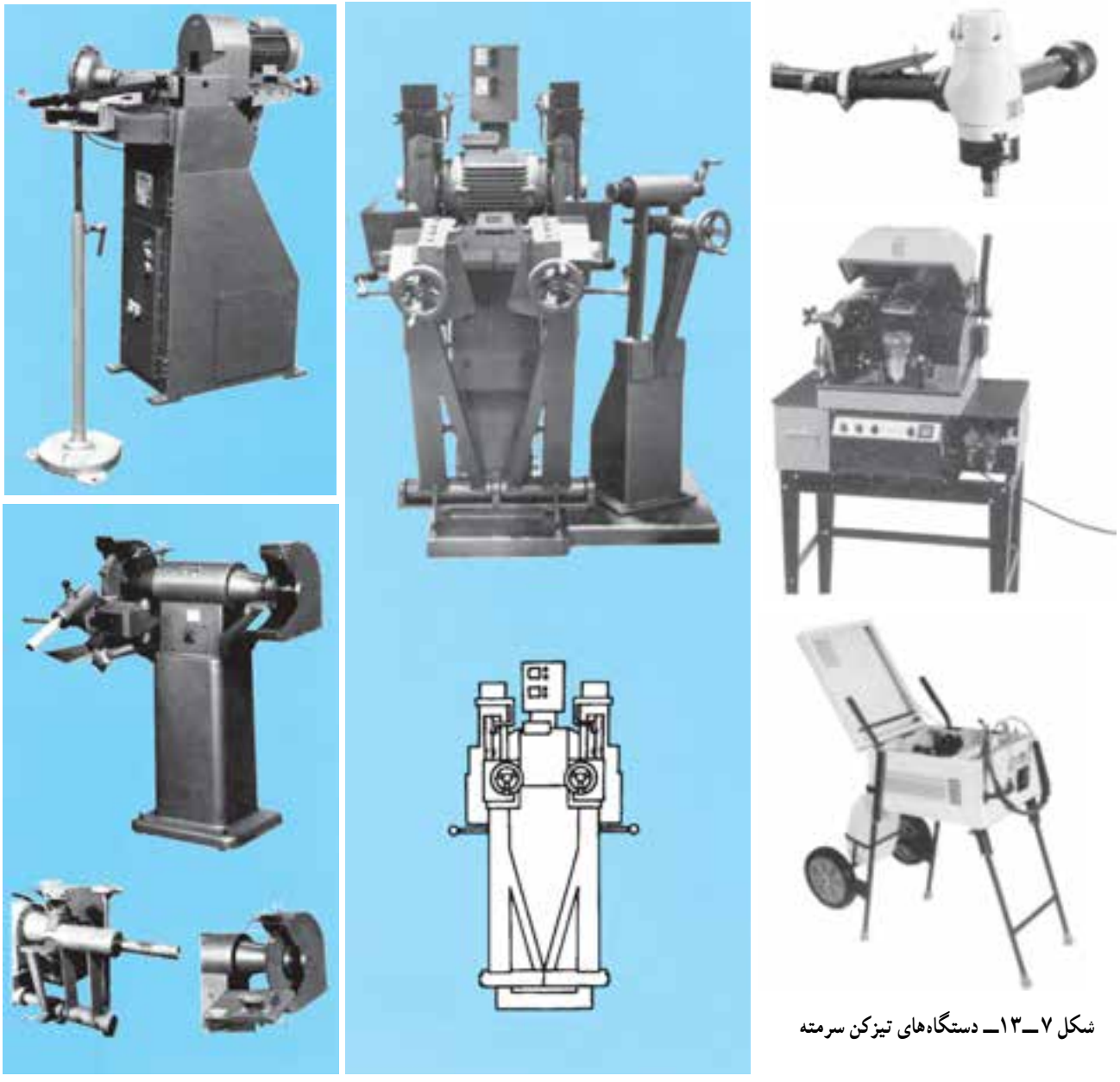
B_1 : عرض سرمته باید به‌گونه‌ای باشد که بتواند حفاظ لازم را به تیغه بدهد و از طرف دیگر مانع خروج تراشه‌های حفاری از چال نگردد.

B_2 : عرض تیغه که باید بین ۸ تا ۱۰ میلی‌متر باشد.

D : قطر سر مته که بالاترین قطر حفاری را ایجاد می‌کند.

نحوه‌ی تیزکردن: برای تیزکردن سرمته‌ها باید از افرادی که تخصص آن را دارند، استفاده کرد و به‌وسیله‌ی سنگ فرز مخصوص تیز کردن سرمته با زاویه‌ی گفته‌شده، به تیزکردن اقدام می‌کنیم.

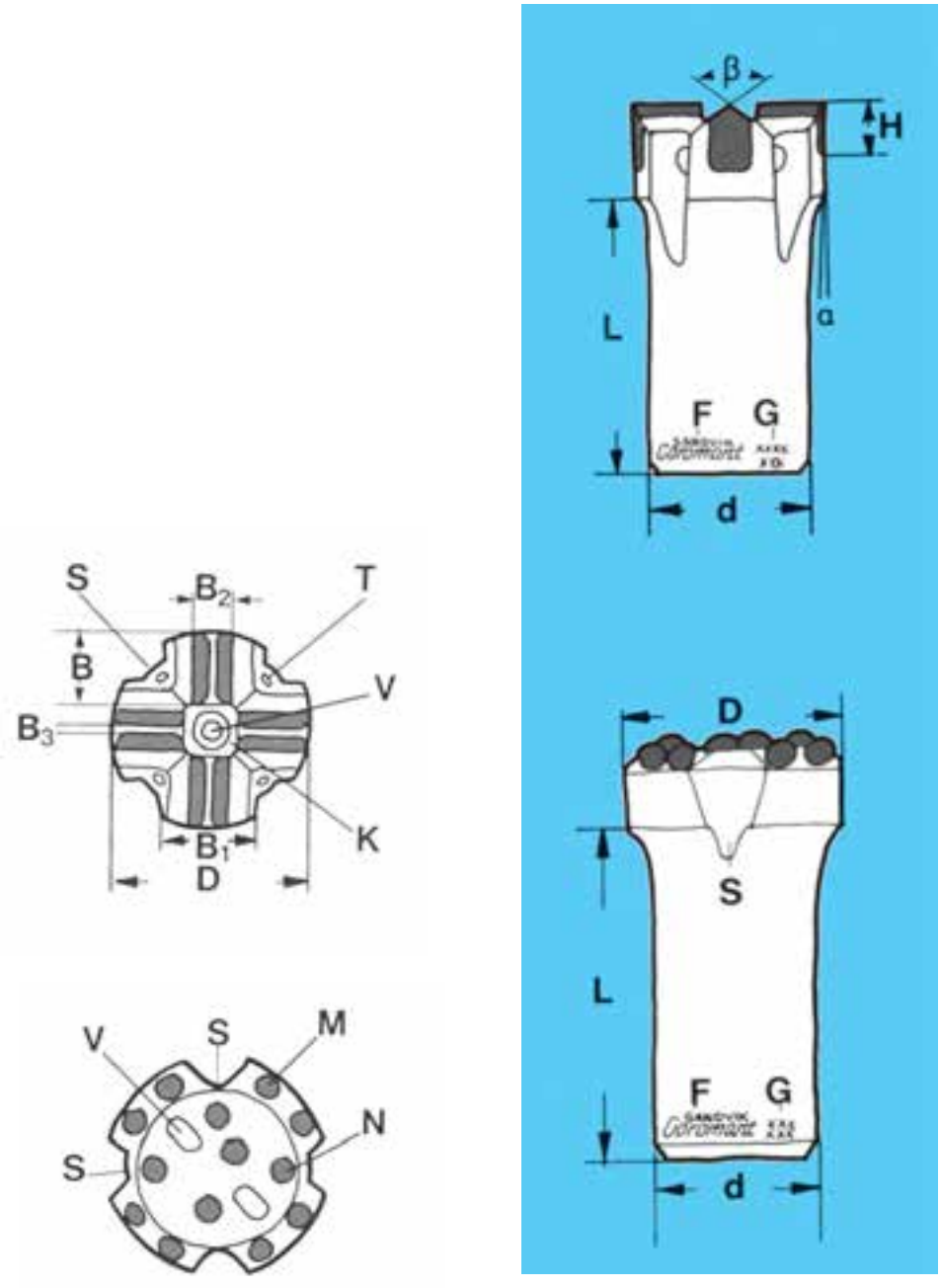
سپس به‌وسیله‌ی شابلون تست می‌کنیم، به‌طوری که از بین شابلون و قسمت مورد نظر در روی سرمته، نوری عبور نکند. باید توجه داشته باشیم درصورتی که سرمته بیش از حد تیز شود و در جاهایی که دارای مواد نرم و یا شکاف‌دار باشد سرمته گیر می‌کند و یا این که قسمتی از لبه‌ی آن می‌شکند که در اصطلاح «لب‌پر» می‌گویند. **درنتیجه به زاویه‌ی استاندارد می‌رسانیم تا بهترین کارآرایی سر مته را داشته باشیم.** و در انواع مته تیزکن دیگر با قراردادن دستگاه بر روی سر مته و فشاردادن کلید راه‌انداز دستگاه، دستگاه مته تیزکنی شروع به تیزکردن مته می‌نماید که شکل ۸ ــ۱۳ نحوه تیزکردن سر مته را نشان می‌دهد و انواع دیگر دستگاه مته تیزکنی را در شکل‌های ۷ــ۱۳ نشان می‌دهد.



شکل ۷ــ۱۳ــ دستگاه‌های تیزکن سرمته

شکل ۸ــ۱۳ــ نحوه تیز کردن دکمه‌های سر مته

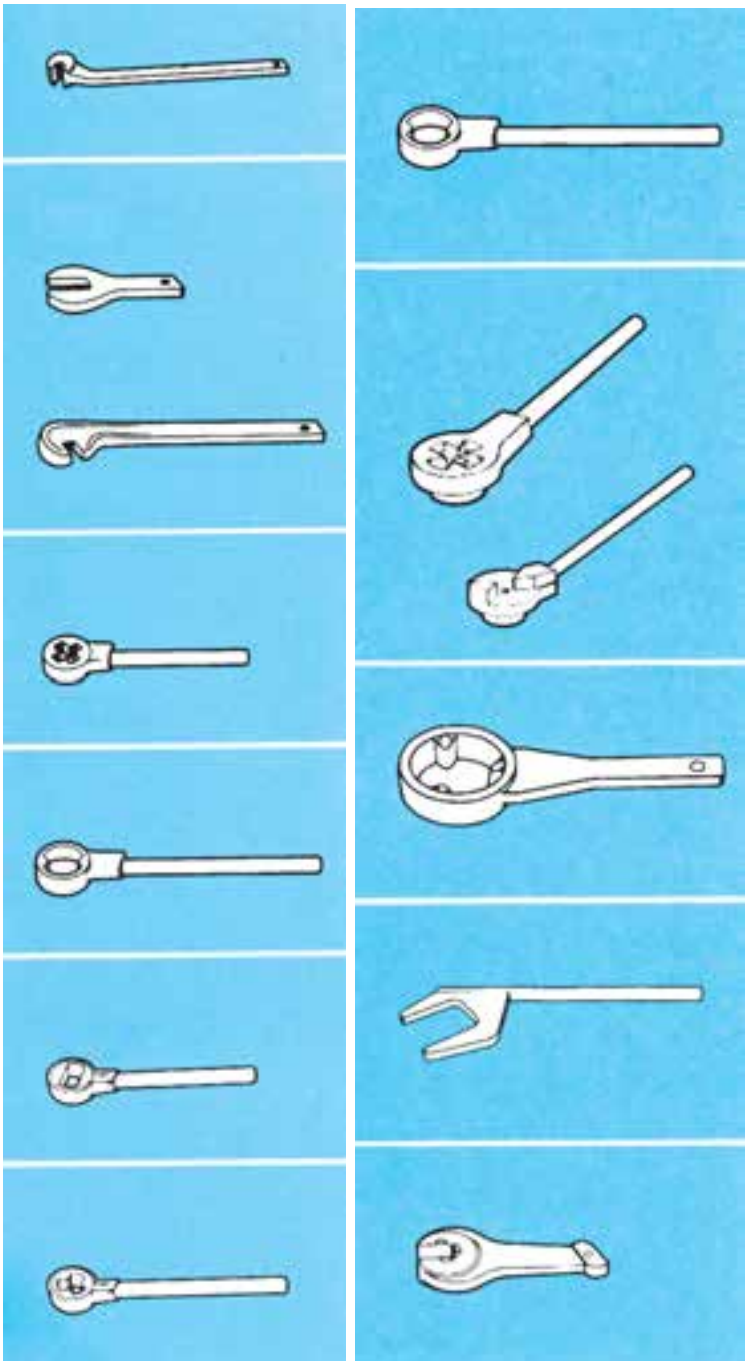
شکل ۹ــ۱۳ــ انواع دستگاه مته تیزکنی



شکل ۱۰ــ۱۳ــ نمای یک سرمته دکمه‌ای و اجزای آن

ابزارآلات مربوطه به مته‌ها و سرمته‌ها

برای باز و بست‌نمودن مته‌ها و سرمته‌ها نسبت به قطر و شماره سرمته آچار مخصوص خود را به‌کار می‌گیرند در عکس زیر انواع آچارها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱ــ۱۳ــ انواع آچارهای مخصوص بازوبست مته‌ها و سرمته‌ها

دستور کار عملی

۱ــ تعدادی مته را از انواع مختلف انتخاب کرده و قسمت‌های مختلف آن‌ها را به‌طور عملی تشریح کنید.

۲ــ انواع مختلف سرمته را با یکدیگر مقایسه کرده ، به‌ویژه انواع نو و مستعمل را در این زمینه به‌دقت بررسی کنید.

فصل چهاردهم

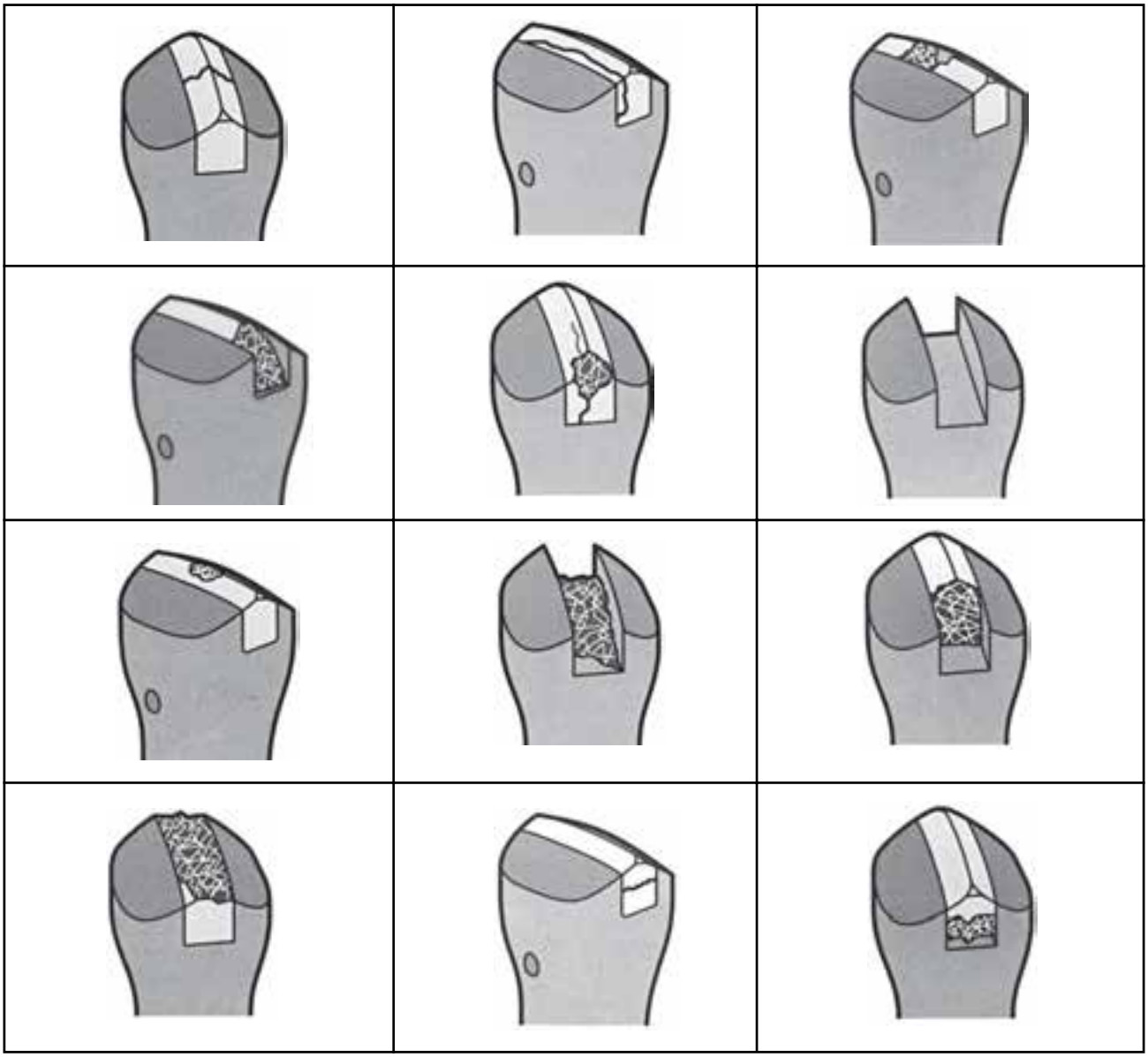
شناخت انواع شکست سر مته‌ها و علت آن‌ها

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این برنامه‌ی کارگاهی از شما انتظار می‌رود که :

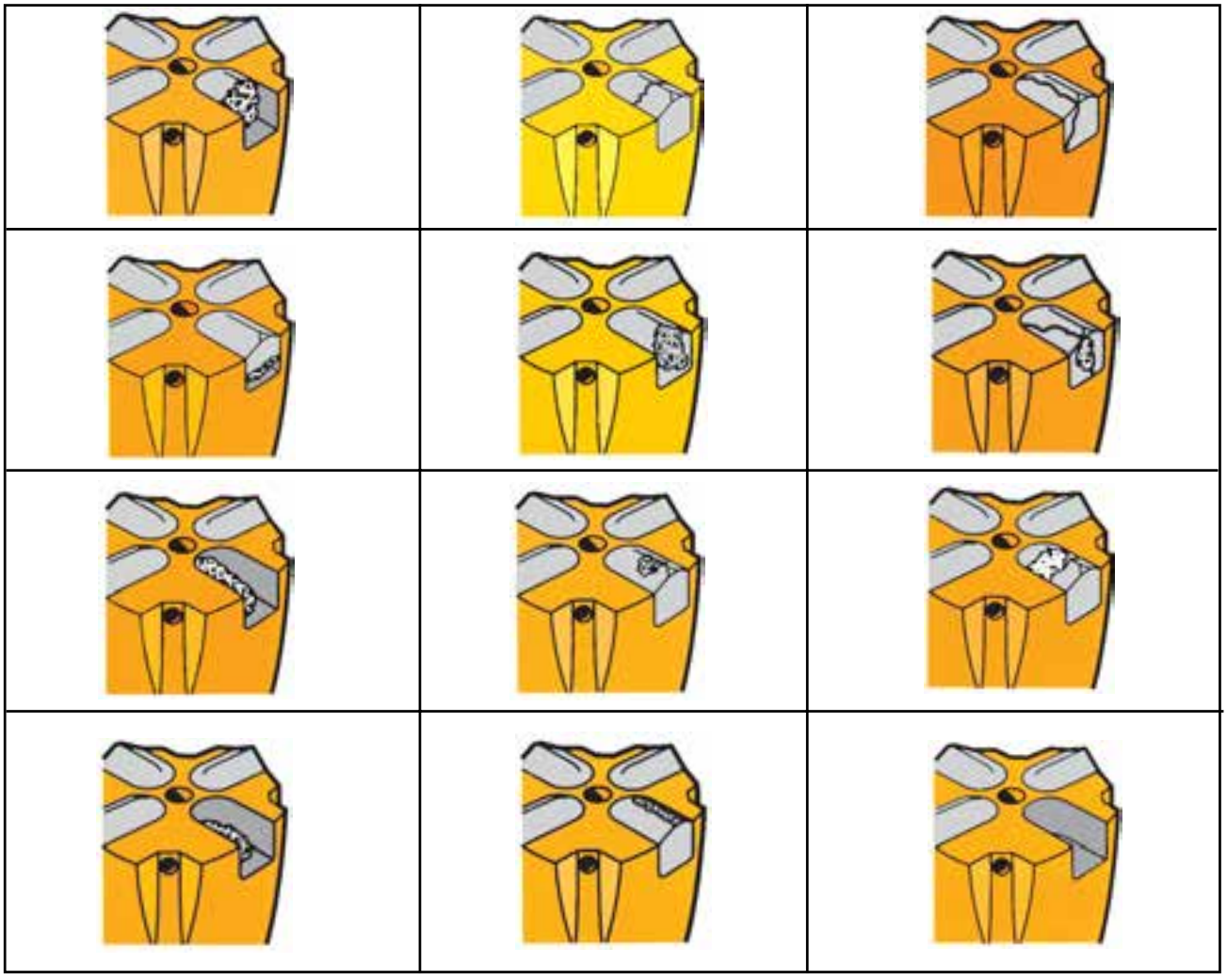
۱ــ معایب سر مته‌ها را شناسایی کنید.

۲ــ راه‌حل‌های مناسب در مواجهه با سر مته‌های معیوب را به‌کار گیرید.

۳ــ مته‌های کُند را طبق دستورالعمل تیز کنید.



شکل ۱ــ۱۴ــ انواع شکست سر مته



شکل ۲ ــ۱۴ــ معایب سرمته‌های چهارپر، تیغه‌ی سرمته، شکسته شده و یا از جا درآمده و یا ترک خورده است.

صدماتی که بر سرمته‌ها وارد می‌شوند دارای عللی هستند از این‌رو جهت درک بیش‌تر و تشخیص راحت‌تر شکست، شکست‌ها را به گروه‌های(F – L – S) دسته‌بندی می‌نمایند که هر کدام بیانگر عواملی هستند در زیر این عوامل توضیح داده شده است و باید توجه داشته باشید شکست‌های شرح داده شده برای مته‌های دکمه‌ای، مته‌های حفاری چهار پره و فولادهای حفاری معمولی می‌باشند و شکست مته‌های دیگر دارای عوامل خاص هستند.

S : صدمه در قسمت فوقانی سرمته.

L : درزهای لحیم‌کاری شده صدمه دیده که بدین ترتیب قسمتی از بخش فوقانی یا قسمتی از آن، از بین رفته است.

F : فولاد نزدیک لبه‌ی فوقانی صدمه دیده است.

گروه‌های شکست (A ــ B ــ C) برای صدمات و شکست‌های وسایل اضافه شده به سرمته‌ها هستند مانند رادها و...

A : صدمه از نوع ساییدگی

B : ترک‌ها، تکه‌های شکسته شده افتاده‌اند

C : صدمه‌دیدن دراثر به هم خوردن

جدول ۱ ــ۱۴ــ معایب و شکست سرمته‌ها گروهS

انواع شکست	علّت	راه‌حل
S_1 شکاف مورب 	۱ــ بد تیز کردن و زیاد تیز کردن، به علت استفاده نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود. ۲ــ تیز نمودن بیش از حد ۳ــ ایجاد زاویه‌ی اشتباه بعد از تیز کردن	۱ــ تیز کردن را تنظیم و کنترل کرده و سپس صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را درست کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن، پخ کنید.
S_2 گوشه‌ی قسمت فوقانی 	۱ــ تیز نمودن بیش از حد گوشه‌ها ۲ــ غیرنواری بودن ۳ــ سطح مارپیچ ۴ــ عدم دقت در گرد کردن	۱ــ تیز کردن را کنترل کنید، لبه را پخ کنید. ۲ــ مته‌های اسکنه باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۳ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۴ــ نیروی برخورد حین گردکردن را کاهش دهید.
S_3 به قسمت فوقانی 	۱ــ زاویه‌ی لبه‌ای کوچک ۲ــ ایجاد شیار کوچک بعد از تیز کردن ۳ــ سطح مارپیچ	۱ــ تیز کردن را کنترل کنید، لبه را پخ کنید. ۲ــ مته‌های اسکنه باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۳ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۴ــ نیروی برخورد حین گردکردن را کاهش دهید.
S_4 تمام سطح فوقانی 	۱ــ زاویه‌ی لبه‌ای کوچک ۲ــ تیز کــردن بد و زیاد تیز کردن کـه بـه علت استفاده‌ی نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود.	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کرده و صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را تعویض و یا درست کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید. ۳ــ تیز کردن را کنترل کرده و لبه را پخ کنید. ۴ــ مته‌های اسکنه باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۵ ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۶ ــ نیروی برخورد را در حین گرد کردن کاهش دهید.
S_5 ترک در طول سطح فوقانی 	۱ــ سوختن در طول تیز کردن ۲ــ تغییر شکل دادن ۳ــ سطح مارپیچی	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کنید، صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را با صفحه سنگ دستگاه تیز کننده دیگر تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید. ۳ــ تیز کردن را کنترل کرده و لبه را پخ‌کنید. ۴ــ مته‌های اسکنه باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۵ ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۶ ــ نیروی برخورد حین گرد کردن را کاهش دهید.
S_6 شکست گوشه‌ی سطح فوقانی 	۱ــ غیرنواری ۲ــ داشتن سطح مارپیچی	۱ــ نوار را بعد از تیز کردن کنترل کنید. ۲ــ تیز کردن را کنترل کنید، لبه را پخ کنید. ۳ــ مته‌های اسکنه‌ای باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۴ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۵ ــ نیروی برخورد را حین گرد کردن، کاهش دهید.

جدول ۲ــ۱۴ــ انواع شکستگی‌های گروه S و L

انواع شکست	علّت	راه‌حل
$S_۷$ شکست سطحی با شکل برآمده 	۱ــ غیرنواری	۱ــ نوار را بعد از تیز کردن کنترل کنید. ۲ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۳ــ مته‌های اسکنه‌ای باید وقتی که غیر نواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۴ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۵ ــ نیروی برخورد را حین گردکردن کاهش دهید.
$S_۸$ ترک در عرض انتهایی قسمت فوقانی 	۱ــ وقتی یک ترک عمیق ایجاد شود، علت آن غیرنواری بوده است. ۲ــ وقتی یک ترک به‌صورت بسته توسعه پیدا کند، در درز لحیم‌کاری شده، ممکن است یک عیب لحیم‌کاری باشد.	۱ــ نوار را بعد از تیز کردن کنترل کنید. ۲ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۳ــ مته‌های اسکنه‌ای باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۴ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۵ ــ نیروی برخورد را حین گردکردن کاهش دهید.
$S_{۱۱}$ شکست قسمت فوقانی بین ترک‌های مورب 	نادرترین علت شکست : ۱ــ بدتیز کردن (زیاد تیز کردن) که به‌علت استفاده‌ی نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود. ۲ــ تیز بودن زیاد لبه بعد از تیز کردن ۳ــ ایجاد زاویه‌ی اشتباه بعد از تیز کردن	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کنید. چرخ تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید.
$l_۱$ کل قسمت فوقانی از بین‌رفته 	۱ــ اگر قسمت فوقانی قبل از اولین تیز کردن از بین برود ممکن است در اثر شکست لحیم باشد. ۲ــ قسمت فوقانی هم‌چنین می‌تواند از جایش در بیاید بعد از یک چرخه‌ی طولانی سوراخ‌کاری در سنگ غیرساینده. این موضوع به‌علت نقص ساخت اولیه نیست ولی در اثر ایجاد درز در لحیم‌کاری شده است.	۱ــ قسمت فولادی مته را تیز کنید حتی اگر قسمت فوقانی فرسوده نشود، به‌عنوان یک کوفتگی در لحیم اغلب شروع می‌شود از نوک قسمت فوقانی، بدین‌وسیله مانع شکستگی می‌شود.
$l_۲$ قسمتی از بخش فوقانی از بین‌رفته 	مانند بخش $S_۱$: ۱ــ بد تیز کردن، زیاد تیز کردن، به‌علت استفاده‌ی نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود. ۲ــ تیز نمودن بیش از حد ۳ــ ایجاد زاویه‌ی اشتباه بعد از تیز کردن	۱ــ تیز کردن را تنظیم و کنترل کرده و صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را درست کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید.

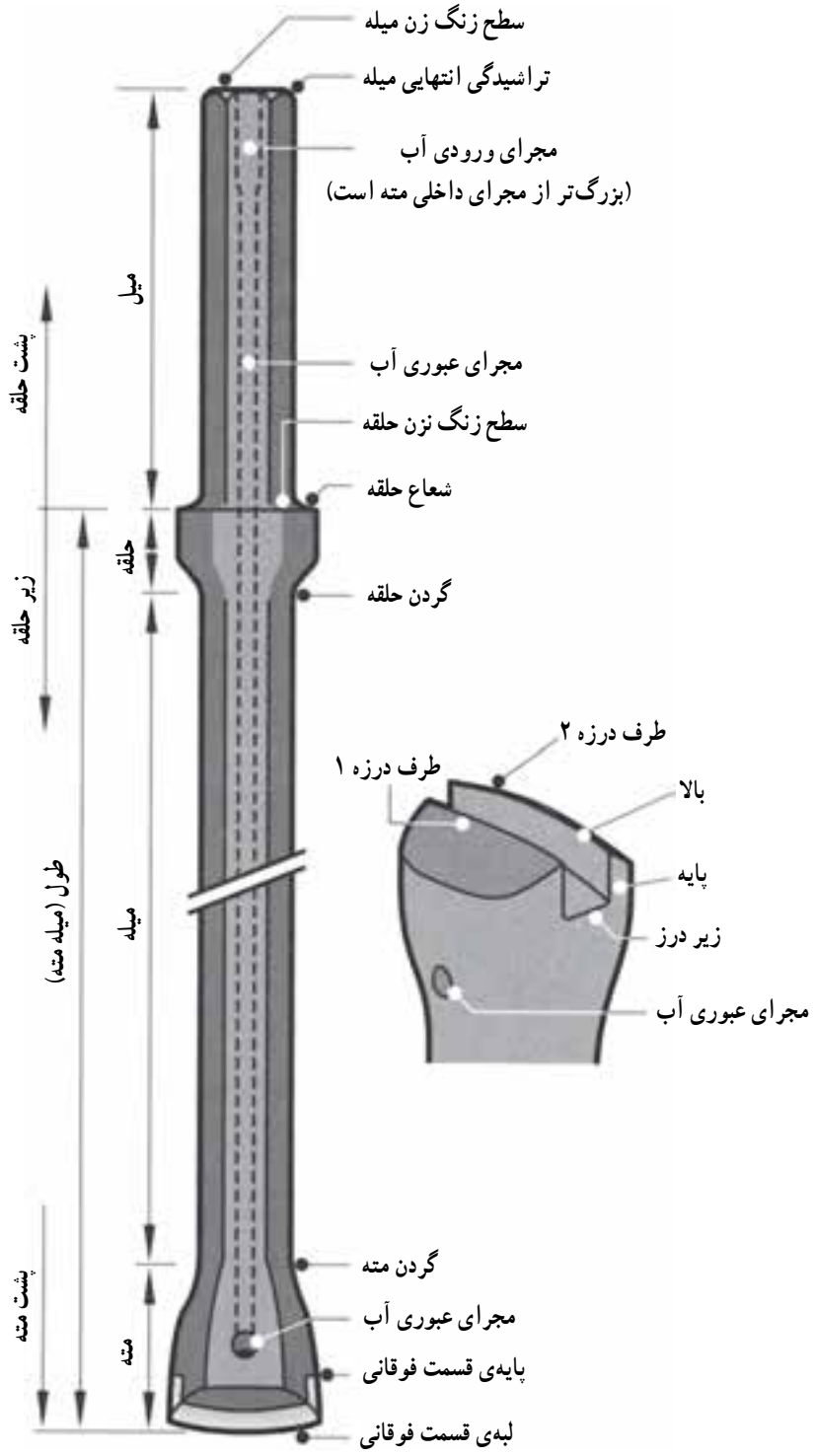
جدول ۳ــ۱۴ــ انواع شکستگی‌های گروه L و C

انواع شکست	علّت	راه‌حل
l_3 لب‌پریدگی در قسمت تحتانی در بخش فوقانی 	نادرترین انواع شکست می‌باشد، احتمالاً : ۱ــ غیرنواری ۲ــ سطح مارپیچی ۳ــ وقتی یک ترک خیلی بالا ایجاد شود، علت آن غیرنواری بودن است. ۴ــ وقتی یک ترک به‌صورت بسته توسعه پیدا کند، در درز لحیم‌کاری شده ممکن است یک عیب لحیم‌کاری باشد.	۱ــ نوار را بعد از تیز کردن کنترل کنید. ۲ــ تیز کردن را کنترل کرده و لبه را پخ کنید. ۳ــ مته‌های اسکنه‌ای باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۴ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۵ ــ نیروی برخورد را حین گردکردن کاهش دهید.
l_4 قسمت بیرونی کاملاً صدمه دیده است. 	۱ــ زاویه‌ی کوچک لبه ۲ــ بد تیز کردن (زیاد تیز کردن) که به‌علت استفاده‌ی نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود.	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کرده و چرخ تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید. ۳ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۴ــ مته‌های اسکنه‌ای باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۵ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۶ ــ نیروی برخورد حین گردکردن را کاهش دهید.
l_{11} قسمتی از بخش فوقانی در چال مانده 	۱ــ زاویه‌ی کوچک لبه ۲ــ بد تیز کردن (زیاد تیز کردن) که به‌علت استفاده‌ی نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود.	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کرده و چرخ تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید. ۳ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۴ــ مته‌های اسکنه‌ای باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۵ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیزکردن‌ها) ۶ ــ نیروی برخورد حین گردکردن را کاهش دهید.
C_1 میله شکسته شده 	۱ــ ایجاد پوسیدگی از داخل در اثر انبارنمودن در مدت طولانی ۲ــ از جای آچار، از بالا یا زیر خط ۳ــ از گوشه، زیر خط	۱ــ ابزار را پاک کرده و قبل از انبار کردن روغن‌کاری کنید. ۲ــ ابزار را با احتیاط حمل کنید. از ابزار و آچارها درست استفاده کنید. از چکش استفاده نکنید.
C_2 سطح ضربه خورده و آسیب‌دیده 	۱ــ بوش آسیب دیده است. ۲ــ روغن‌کاری میله کافی نیست. ۳ــ سطح آسیب‌دیده پیستون تغییر شکل یافته است.	۱ــ مته‌ها را تعمیر کرده و قطعات فرسوده را تعویض کنید. ۲ــ دستگاه روغن‌کاری کننده را کنترل کنید.

جدول ۴ــ۱۴ــ انواع شکستگی‌های گروه F

نوع شکست	نوع شکست
$F_۵$ هر دو پهلو و بخش فوقانی افتاده است	$F_۱$ قسمتی از پهلو افتاده است.
$F_۶$ شکستگی طولی بخش فوقانی و یک پهلوی آن افتاده است.	$F_۲$ قسمتی از پهلو و قسمتی از بخش فوقانی افتاده است.
	$F_۳$ یک طرف کاملاً افتاده است.
	$F_۴$ یک طرف کاملاً و همه‌ی بخش فوقانی افتاده است.

این نوع شکست در اثر کارکرد بیش از حد و فرسوده‌شدن سرمته می‌باشند.



شکل ۳ــ۱۴ــ نمای شماتیک سر مته

جدول ۵ــ۱۴ــ انواع شکستگی‌های گروه S

نوع شکست	علّت	راه‌حل
S_1 ترک قائم متقاطع 	۱ــ بد تیز کردن (زیاد تیز کردن) که به علت استفاده‌ی نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود. ۲ــ خیلی تیز بودن لبه بعد از تیز کردن ۳ــ ایجاد زاویه‌ی اشتباه بعد از تیز کردن	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کرده، صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید.
S_2 ترک گوشه‌ای قسمت فوقانی در اثر صدمه جداشده‌است. 	۱ــ خیلی تیز بودن لبه بر روی گوشه‌ها بعد از تیز کردن ۲ــ غیرنواری بودن آن ۳ــ سطح مارپیچی ۴ــ بی‌احتیاط گرد کردن	۱ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۲ــ مته باید وقتی که غیرنواری است بیش از ۶mm شود. ۳ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۴ــ نیروی برخورد در حین گرد کردن را کاهش دهید.
S_3 قسمتی از لبه‌ی برنده شکسته شده است. 	۱ــ زاویه‌ی لبه‌ای کوچک ۲ــ کم پخ کردن بعد از تیز کردن ۳ــ سطح مارپیچی	۱ــ تیز کردن را کنترل کنید. ۲ــ مته باید وقتی که غیرنواری است بیش از ۶mm باشد. ۳ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیزکردن‌ها) ۴ــ نیروی برخورد حین گرد کردن را کاهش دهید.
S_4 همه‌ی لبه‌ی برنده، شکسته شده است. 	۱ــ زاویه‌ی لبه‌ای کوچک ۲ــ بدتیز کردن	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کنید، صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید. ۳ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۴ــ مته باید وقتی که غیرنواری است بیش از ۶mm باشد. ۵ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیزکردن‌ها) ۶ــ نیروی برخورد را حین گردکردن کاهش دهید.

جدول ۶ــ۱۴ــ انواع شکستگی‌های گروه S و L

نوع شکست	علّت	راه‌حل
S_5 ترک طولی 	۱ــ سوختن در طول تیز کردن ۲ــ تغییر شکل دادن ۳ــ سطح مارپیچی	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کنید، صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید. ۳ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۴ــ مته باید وقتی که غیرنواری است بیش از 6mm باشد. ۵ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۶ــ نیروی برخورد را حین گردکردن، کاهش دهید.
S_6 شکست گوشه‌ای ترک‌های طولی 	۱ــ غیرنواری ۲ــ سطح مارپیچی	۱ــ نوار را بعد از تیز کردن چک کنید. ۲ــ غیرنواری به‌وسیله‌ی تیز کردن ارتفاع لبه، کاهش می‌یابد. ۳ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۴ــ مته باید وقتی که غیرنواری است بیش از 6mm باشد. ۵ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۶ــ نیروی برخورد را حین گرد کردن، کاهش دهید.
S_{11} قسمتی از لبه‌ی برنده، بین تیغه‌های متقاطع افتاده است. 	نادرترین نوع شکست : ۱ــ بدتیز کردن (زیاد تیز کردن) که به علت استفاده نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود. ۲ــ خیلی تیز بودن لبه بعد از تیز کردن ۳ــ ایجاد زاویه‌ی اشتباه بعد از تیز کردن	۱ــ تیزکننده را تنظیم و کنترل کنید. صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید.
L_1 همه‌ی قسمت فوقانی افتاده است. 	۱ــ اگر قسمت فوقانی قبل از اولین تیز کردن از بین برود، ممکن است در اثر شکست لحیم باشد. ۲ــ قسمت فوقانی هم‌چنین می‌تواند بعد از یک حفاری طولانی از جایش دربیاید. قسمت لحیم‌کاری شده ساییده شده و به ساخت اولیه مربوط نیست.	۱ــ مته را حتی اگر فرسوده نشده باشد، تیز کنید. به‌عنوان یک کوفتگی اغلب از نوک قسمت فوقانی در لحیم شروع می‌شود که بدین‌وسیله مانع شکستگی می‌گردد.

جدول ۷ــ۱۴ــ انواع شکستگی‌های گروه L

نوع شکست	علّت	راه‌حل
L_2 قسمتی از تیغه افتاده است. 	۱ــ بدتیز کردن (زیاد تیز کردن) که به علت استفاده‌ی نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود. ۲ــ تیز بودن بسیار لبه بعد از تیز کردن ۳ــ ایجاد زاویه‌ی اشتباه بعد از تیز کردن	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کنید. چرخ تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید.
L_3 لایه‌ی نازکی از قسمت فوقانی، در زیر در درز لحیم شکسته شده و افتاده است. 	نادرترین نوع شکست احتمالاً : ۱ــ غیرنواری ۲ــ سطح مارپیچی ۳ــ وقتی یک ترک عمیق ایجاد شود، علت آن غیرنواری بودن است. ۴ــ وقتی یک ترک به‌صورت بسته توسعه پیدا کند، در درز لحیم‌کاری شده ممکن است یک عیب لحیم‌کاری باشد.	۱ــ نوار را بعد از تیز کردن چک کنید. غیرنواری به‌وسیله‌ی تیز کردن ارتفاع لبه‌ها کاهش می‌یابد. ۲ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۳ــ مته باید وقتی که غیرنواری بیش از ۶mm باشد. ۴ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۵ــ نیروی برخورد را حین گرد کردن، کاهش دهید.
L_5 قسمت فوقانی شکسته شده در مرکز مانده. قسمتی از شکاف از فلز لبه خالی شده است. 	۱ــ زاویه‌ی لبه‌ای کوچک ۲ــ بدتیز کردن	۱ــ تیز کردن را کنترل کنید. ۲ــ مته باید وقتی که غیرنواری است بیش از ۶mm باشد. ۳ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۴ــ نیروی برخورد را حین گرد کردن، کاهش دهید.
L_{11} شبیه L_5 بوده اما لبه‌ی کم‌تری از شکاف ترک خورده است. 	۱ــ زاویه‌ی لبه‌ای کوچک ۲ــ بدتیز کردن	۱ــ تیز کننده را تنظیم و کنترل کنید، صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید. ۳ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۴ــ مته باید وقتی که غیرنواری است بیش از ۱۶mm باشد. ۵ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۶ــ نیروی برخورد را حین گرد کردن، کاهش دهید.

جدول ۸ــ۱۴ــ انواع شکستگی‌های گروه F

نوع شکست	علّت	راه‌حل
$F_۲$ قسمتی از بخش فوقانی و پهلو افتاده است. 	۱ــ بدتیز کردن (زیاد تیز کردن) که به علت استفاده‌ی نامناسب از صفحه سنگ دستگاه تیزکننده ایجاد می‌شود. ۲ــ بیش از حد تیز نمودن لبه‌ی تیغه ۳ــ ایجاد زاویه‌ی اشتباه بعد از تیز کردن ۴ــ وقتی یک ترک عمیق ایجاد شود، علت آن غیرنواری بودن است. ۵ــ وقتی یک ترک به‌صورت بسته توسعه پیدا کند، در قسمت لحیم‌کاری شده، ممکن است یک عیب لحیم‌کاری باشد.	۱ــ تیز کردن را کنترل و تنظیم کنید، صفحه سنگ دستگاه تیزکننده را تعویض کنید. ۲ــ لبه را بعد از تیز کردن پخ کنید. ۳ــ نوار را بعد از تیز کردن چک کنید. ۴ــ تیز کردن را کنترل کنید. لبه را پخ کنید. ۵ــ مته‌های اسکنه‌ای باید وقتی که غیرنواری هستند بیش از ۸mm باشند. ۶ــ سطح مارپیچ را از بین ببرید (کوتاه‌ترین فاصله بین تیز کردن‌ها) ۷ــ نیروی برخورد را حین گرد کردن، کاهش دهید.

جدول ۹ــ۱۴ــ انواع شکست در سرمته‌های دکمه‌ای

نوع شکست		علّت	راه‌حل
S_1 دکمه ترک خورده	S_1	۱ــ حفاری زیاد ۲ــ روش غلط تیز کردن یا تجهیز کردن ۳ــ سطح مارپیچی	۱ــ فاصله‌ی بین تیز کردن‌ها را کاهش دهید. ۲ــ از ابزار مناسب استفاده کرده و از روش‌های درست برای تیز کردن استفاده کنید. ۳ــ با وجود این‌که دکمه فرسوده نشده، آن‌را تیز کنید. ۴ــ از بین بردن ترک‌های درشت در نوک که در آینده به شکست منجر می‌شوند.
S_3 دکمه شکسته شده است.	S_3	۱ــ حفاری زیاد ۲ــ روش غلط تیز کردن یا تجهیز کردن ۳ــ سطح مارپیچی ۴ــ اگر دکمه ترک خورده است، علت غیرنواری بودن است.	۱ــ فاصله‌ی بین تیز کردن‌ها را کاهش دهید. ۲ــ از ابزار مناسب استفاده کرده و از روش‌های درست برای تیز کردن استفاده کنید. ۳ــ با وجود این‌که دکمه فرسوده نشده، آن‌را تیز کنید. ۴ ــ از بین بردن ترک‌های درشت در نوک، که در آینده به شکست منجر می‌شوند.
S_4 قسمت بالای دکمه شکسته شده که فولاد سر مته احاطه کرده است.	S_4	۱ــ طول دکمه بلندتر از دیگر دکمه‌ها است که علت آن حرارت زیاد فولاد پوشاننده است. ۲ــ بی‌احتیاط در گرد کردن	۱ــ دکمه را تا طول نرمال پایین ببرید، مطمئن شوید که طول دکمه‌ها برابر است. ۲ــ نسبت برخورد را کاهش دهید. وقتی که آن‌را متصل می‌کنیم نیرو را وارد کنید.
S_7 بالای دکمه افتاده و با فولاد احاطه شده است.	S_7	۱ــ حفاری زیاد ۲ــ روش غلط تیز کردن یا تجهیز کردن ۳ــ سطح مارپیچی	۱ــ فاصله‌ی بین تیز کردن‌ها را کاهش دهید. ۲ــ از ابزار مناسب استفاده کرده و از روش‌های مناسب برای تیز کردن استفاده کنید. ۳ــ با وجود این‌که دکمه فرسوده نشده، آن‌را تیز کنید. ترک‌های درشت در نوک دکمه را از بین ببرید تا در آینده به شکست منجر نشوند.
S_{7u} دکمه تا داخل بدنه مته شکسته شده است. 	S_{7u}	۱ــ حفاری زیاد ۲ــ روش غلط تیز کردن یا تجهیز کردن ۳ــ سطح مارپیچی ۴ــ اگر دکمه ترک خورده است، علت آن غیرنواری بودن است.	۱ــ فاصله‌ی بین تیز کردن‌ها را کاهش دهید. ۲ــ از ابزار مناسب استفاده کرده و از روش‌های مناسب برای تیز کردن استفاده کنید. ۳ــ با وجود این‌که دکمه فرسوده نشده، آن‌را تیز کنید. ترک‌های درشت در نوک دکمه را از بین ببرید تا در آینده به شکست منجر نشوند.

گروه‌های شکست سر مته‌های دکمه‌ای:

F_1 : دراطراف دکمه ترک ایجاد شده است.

F_{1b} : ترک در پهلو از زیر سوراخ دکمه شروع شده است.

F_3 : دکمه صدمه ندیده، امّا در اطراف دکمه قسمتی افتاده است.

F_4 : دکمه و قسمتی از اطراف آن افتاده است.

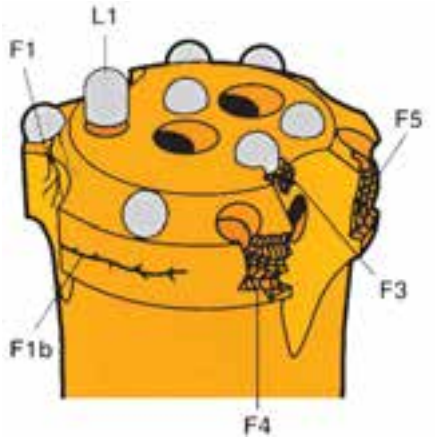
F_5 : دکمه و همه‌ی اطراف آن افتاده است.

L_1 : دکمه افتاده است.

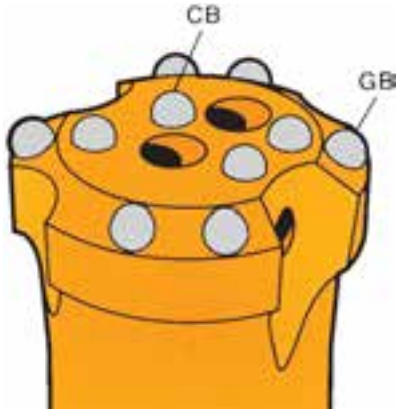
تعاریف موقعیت دکمه‌ها در سر مته:

CB : دکمه در مرکز سرمته

GB : دکمه در اطراف (کنار) سرمته



(الف)



(ب)

الف ــ گروه‌های شکست سرمته‌های دکمه‌ای

ب ــ موقعیت قرارگیری دکمه‌ها در سرمته‌های دکمه‌ای

شکل ۴ ــ ۱۴ ــ سر مته دکمه‌ای

دستور کار عملی

۱ــ تعدادی از انواع سرمته‌های معیوب و شکسته را به دقت بررسی کرده و سعی شود علت عیوب و شکستگی را تجزیه و تحلیل کنید.

۲ــ سرمته‌های مختلف را برای حفر چال‌های فرضی در موقعیت‌های گوناگون انتخاب کنید.

۳ــ چند سرمته‌ی مستعمل را طبق دستورالعمل تیز کنید.